

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 07 月 30 日  
Application Date

申請案號：091116986  
Application No.

申請人：劉鴻達  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 5 月 29 日  
Issue Date

發文字號：09220530300  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

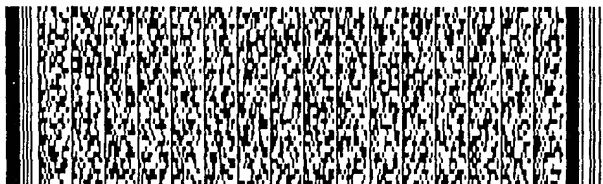
一、 發明名稱	中文	具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 劉鴻達
	姓名 (英文)	1. Hong-Da Liu
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣竹北市中央路249號2樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 劉鴻達
	姓名 (名稱) (英文)	1. Hong-Da Liu
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹縣竹北市中央路249號2樓
	代表人 姓名 (中文)	1.
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構)

一種具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，主要包含一主動元件基板、一形成在該主動元件基板上方的具繞射或折射效應的聚光元件、一覆蓋在該聚光層上方的間隔層，和一形成在該間隔層上方的反射元件。具繞射或折射效應的聚光元件的設計有多種模式，可以是全像片的繞射元件或是微透鏡、微稜鏡元件，並可設計在薄膜電晶體板上或是彩色濾光板上。彩色濾光板可搭配在薄膜電晶體同側基板，或是對側基板。間隔層的設計有多種模式，包括一覆蓋層、或是一彩色濾光片、或是一彩色濾光片和此彩色濾光片上方的一覆蓋層，或是一片基板。反射元件也有多種結構，並有多種反射角度和反射效果。本發明利用聚光層集中背光源，將原本未利用的95%~60%的光源收集起來

英文發明摘要 (發明之名稱：)



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構)

。背光增益效果為120%~400%以上，大幅節約背光源的耗電量。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### 發明領域

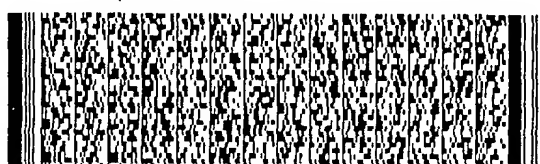
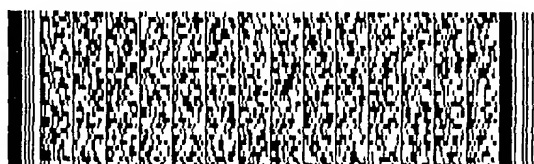
本發明係關於部分反射式(partially reflective)液晶顯示器(liquid crystal display, LCD)。特別是關於具有集光效益之液晶顯示器的反射板(reflector)結構。

### 發明背景

現行部分反射式液晶顯示器由於輕便(light weight)、厚度薄(thin thickness)和低耗電(low power consumption)，多應用在可攜式小型產品上，如手機、個人數位助理(personal digital assistant, PDA)等。為兼顧反射式的光學表現，其光穿透區(light transparent)無法太大，開口率約佔15%~40%不等，導致背光(back light)能源浪費掉。圖1所示為一現行部分反射式液晶顯示器之反射板的剖面結構示意圖。圖1中，玻璃基板101上方為一反射元件103和光穿透區105，一般光穿透區的開口率約佔5%~40%。背光源107經反射區被反射元件103反射而回，導致背光能源浪費掉。

### 發明概要

本發明克服上述傳統之部分反射式液晶顯示器之浪費背光源的缺點。其主要目的是提供一種具有集光效益之液



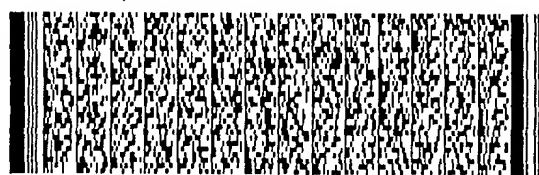
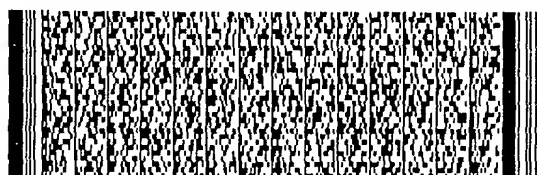
## 五、發明說明 (2)

晶顯示器的反射板結構，適用於部分反射式的液晶顯示器及其反射板，和高解析度的穿透式液晶顯示器。本發明集中背光源的主要設計結構是利用一層具繞射或折射效應的聚光元件(condenser)來聚光，使部分反射式和穿透反射式的反射板之開口率約佔5%~40%的透光區具有集光的高增益效果，將原本未利用的95%~60%的光源收集起來。背光增益效果約為120%~400%以上，大幅節約背光源的耗電量。

本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構主要包含一具繞射或折射效應的聚光元件、一間隔層(spacing layer)，和一反射元件(reflective unit)，此間隔層係介於此聚光元件和反射元件之間。

根據本發明，此具繞射或折射效應的聚光元件的設計可以是在液晶元(liquid crystal cell)的內側或是外側。在液晶元的內側時，聚光元件係形成在液晶顯示器之下層基板的上方；在液晶元的外側時，聚光元件係形成在液晶顯示器之下層基板的下方，換句話說，以下層基板作為聚光元件與反射元件之間的間隔層。本發明之聚光元件可以設計在薄膜電晶體(TFT)板上或是在彩色濾光板上。彩色濾光板可以搭配在TFT同側基板，或是對側基板。

本發明之反射板結構中的間隔層的設計有多種模式，



### 五、發明說明 (3)

五種較佳實施例的模式為(a)包括形成在具繞射或折射效應的聚光元件上方的一覆蓋層(over coat layer)，(b)包括形成在具繞射或折射效應的聚光元件上方的一片彩色濾光片(color filter)，(c)包括形成在具繞射或折射效應的聚光元件上方的一片彩色濾光片和此彩色濾光片上方的一覆蓋層，以及(d)包括形成在具繞射或折射效應的聚光元件上方的一片基板。

本發明之反射板結構中的反射元件也有多種模式，四種較佳實施例的模式為(a)包括形成在間隔層上方的一平坦金屬層(metal layer)，和形成在間隔層上方及開口透光區的一層銦錫氧化物電極層(ITO electrode later)，(b)包括形成在間隔層上方的一內散射層(inner diffusion layer)、形成在內散射層上方的一反射金屬層(reflective metal)，和形成在間隔層上方及開口透光區的一層銦錫氧化物電極層，其中此內散射層在畫素四周、或是在畫素區域內、或是在畫素四周以及透光區(transparent area)的邊界地帶，形成上凸或下凹的結構，在單一畫素區內的透光區的平均液晶元間隙 $d_t$ 和反射區的平均液晶元間隙 $d_r$ 是不同的，(c)包括形成在間隔層上方的一內散射層、形成在內散射層上方的一反射金屬層，和形成在間隔層上方及開口透光區的一層銦錫氧化物電極層，其中在單一畫素區內只有單一的液晶元間隙，以及(d)在單一畫素區內的紅綠藍各子畫素區內，包括形成(b)



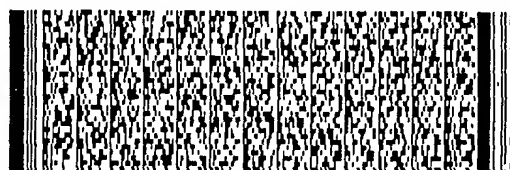
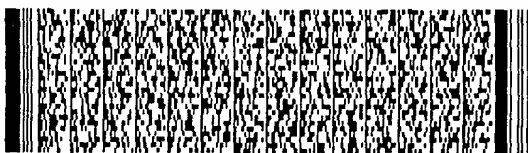


#### 五、發明說明 (4)

的模式。

本發明之反射板結構中具繞射或折射效應的聚光元件也有多種模式，五種較佳實施例的模式為(a)由複數個不同寬度和間距且具有週期性圖案的金屬材質組成，(b)由複數個不同寬度和間距的具有週期性圖案的單一折射率的透明材質組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層，(c)由複數個多階的單一折射率且具有週期性圖案的透明材質組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層，以及(d)由複數個不同大小之單一折射率且具有楔型結構的微稜鏡(micro prism)組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層，以及(e)由複數個不同大小之單一折射率且具有微透鏡(micro lens)的透明材質組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層。

本發明的另一個目的是提供一種具有集光效益的液晶顯示器，此液晶顯示器包含上述之反射板結構，適用於部分反射式和反射式的液晶顯示器。三種較佳實施例中，第一種為聚光元件與薄膜電晶體基板同側，並在薄膜電晶體基板的下方，而彩色濾光片在對側基板上。此模式為背光源經聚光元件後分光分色，再經彩色濾光片分色。第二種為第一片彩色濾光片、間隔層和聚光元件與薄膜電晶體基板同側，並在薄膜電晶體基板的上方，而第二片彩色濾光



#### 五、發明說明 (5)

片在對側基板上，第一片彩色濾光片與第二片彩色濾光片為相同材質和厚度的彩色濾光片。第三種為第一片彩色濾光片和聚光元件與薄膜電晶體基板同側，並在薄膜電晶體基板的上方，而第二片彩色濾光片在對側基板上，第一片彩色濾光片與第二片彩色濾光片為不同材質和厚度的彩色濾光片。

藉由利用此高增益聚光元件來聚光，使部分反射式的反射板之原本未利用的95%~60%的光源收集起來，大幅節約背光源的耗電量，而背光源發散角度在40度範圍內效果更佳。由於反射元件中內散射層的邊牆凸塊結構和透明電極層的開口電極，本發明無需定向磨擦的過程(rubbing process)即可控制液晶元之指向矢的預傾方向，而使含有本發明之反射板結構的半反射式的液晶顯示器形成多域，進而具有相當高的對比度和廣視角的特性。

茲配合下列圖式、實施例之詳細說明及專利申請範圍，將上述及本發明之其他目的與優點詳述於后。

#### 發明之詳細說明

圖2為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第一實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。此反射板結構主要包含一片主動

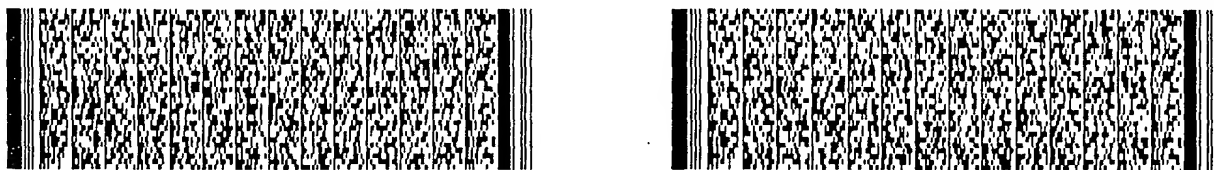


#### 五、發明說明 (6)

元件基板201、基板201上方的具繞射或折射效應的聚光元件203、覆蓋聚光元件203之上方的間隔層205，以及間隔層205上方的一反射元件，聚光元件203具有一平均等效焦距 $f$ ，間隔層205有一大於零的厚度 $t$ 。

此實施例中，此反射元件包括一層平坦的反射金屬層207，間隔層205上方的一層銦錫氧化物電極層209，其中聚光元件203和反射金屬層207皆在畫素區的反射區R內，銦錫氧化物電極層209則在透光區T內。反射區R內的背光源107穿過基板201，並經聚光元件203聚光，將光收集起來，使反射板之透光區T具有集光的高增益效果。

圖3a為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第二實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖3a與圖2的不同處為反射板結構中的反射元件。圖3a中的反射元件包含形成在間隔層205上方的一內散射層301、形成在反射區中內散射層301上方的一反射金屬層303，和形成在透光區中的間隔層205上方的一層銦錫氧化物電極層305。此內散射層301在畫素四周形成上凸的結構307。銦錫氧化物電極層305在透光區T的邊界地帶有著形成下凹斜面的結構309。而在單一畫素區內之透光區T的平均液晶元間隙 $d_T$ 小於反射區R的平均液晶元間隙 $d_R$ 。



#### 五、發明說明 (7)

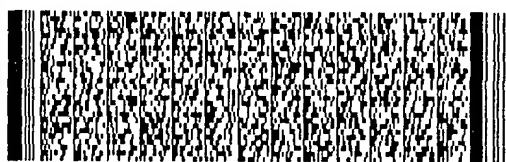
圖3a之反射元件中的銦錫氧化物電極層305也可以在近透光區T的中心處設計開口，如圖3b之標號311所指的開口。

圖4為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第三實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖4與圖3a的不同處為在單一畫素區內之透光區T的平均液晶元間隙與反射區R的平均液晶元間隙相同。也就是說，在單一畫素區內只有單一的液晶元間隙。參看圖4中內散射層401的上方，反射區R的反射金屬層403和透光區T的銦錫氧化物電極層405與液晶元的平均間隙是一樣的。

為使以下說明更為詳細，將圖3a的剖面結構以單一畫素區內的紅綠藍各子畫素區來表示，即為圖5的剖面結構示意圖。

圖6為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第四實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖6與圖5的不同處為反射板結構中的間隔層。圖6中係以一彩色濾光片601作為間隔層。

圖7為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第五實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在



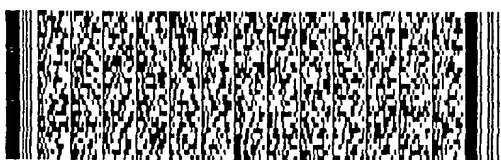
#### 五、發明說明 (8)

半反射式的液晶顯示器。圖7與圖6的不同處為反射板結構中的間隔層。圖7中的間隔層除了包含彩色濾光片601外，並且包括塗佈於彩色濾光片601上方的覆蓋層701。

圖8為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第六實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖8與圖5的不同處為反射板結構中的間隔層以及聚光元件的位置。圖8中係以一基板801作為聚光元件803和反射元件之間的間隔層。

圖9為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第七實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖9與圖8的不同處為反射板結構中的聚光元件。圖9中的聚光元件901將背光源分光成紅綠藍色光，並各自聚集在對應的子畫素區。此反射板結構可以大幅提升光利用率。

圖10為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第八實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖10與圖6的不同處為在反射板結構中的反射元件的上方再形成第二彩色濾光片1001，以及在第二彩色濾光片1001上方再形成銦錫氧化物電極層1003於紅綠藍各子畫素區，如圖10所示。此反射板結構以第一彩色濾光片作為間隔層，以第二彩色濾光片覆蓋在反



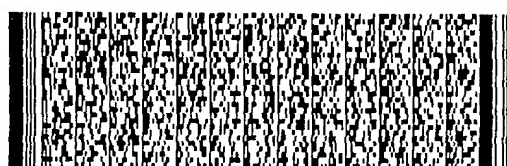
#### 五、發明說明 (9)

射板上，如此，在反射區的色彩是經由第二彩色濾光片，並濾光兩次，色彩較純，而在穿透區的色彩是經由第一彩色濾光片和第二彩色濾光片，並由第二彩色濾光片濾光一次。值得一提的是第一彩色濾光片601和第二彩色濾光片1001在同一片基板上201上。

圖11為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第九實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在半反射式的液晶顯示器。圖11與圖10的不同處為為反射板結構中的間隔層。圖10中係以第一彩色濾光片601作為間隔層。而圖11中係以覆蓋層1101作為間隔層。此反射板結構在反射區的色彩是經由第二彩色濾光片，並濾光兩次，色彩較純，而在穿透區的色彩是經由第二彩色濾光片一次，並由此彩色濾光片濾光一次。

從上述實施例中，本發明之反射板結構中的間隔層的設計有多種模式。如圖2之包括形成在聚光元件上方的一覆蓋層，圖6之包括形成在聚光元件上方的一片彩色濾光片，圖7之包括形成在聚光元件上方的一片彩色濾光片和此彩色濾光片上方的一覆蓋層，以及圖8之包括形成在聚光元件上方的一片基板。

間隔層可以塗佈以正光阻(positive photoresist)或是負光阻(negative photoresist)的材料，其厚度 $t$ 介於



#### 五、發明說明 (10)

2~20  $\mu\text{m}$ 。聚光元件的平均等效焦距 $f$ 與間隔層厚度 $t$ 的比值 $f/t$ 係介於0.65~1.4之間。

本發明之反射板結構中的反射元件也有多種模式。如圖2之包括形成在間隔層上方的一平坦金屬層和間隔層上方的一層銦錫氧化物電極層；圖3a和圖3b之包括形成在間隔層上方的一內散射層、形成在內散射層上方的一反射金屬層，和形成在透光區之間隔層上方的一層銦錫氧化物電極層，其中此內散射層在畫素四周和畫素區域內形成上凸的結構，以及透光區的邊界地帶形成下凹斜面的結構，且在單一畫素區內的透光區的液晶元間隙 $d_T$ 和反射區的液晶元間隙 $d_R$ 是不同的；圖4之包括形成在間隔層上方的一內散射層、形成在內散射層上方的一反射金屬層，和形成在透光區之間隔層上方的一層銦錫氧化物電極層，其中在單一畫素區內只有單一的液晶元間隙；以及圖10和圖11之在單一畫素區內的紅綠藍各子畫素區內，包括在第一彩色濾光片上方形成圖3a的模式和在第二彩色濾光片上方形成一層銦錫氧化物電極層。

圖12~圖15為在單一畫素區內四種反射區與透光區經聚光元件集光效益後，所對應的四種反射層圖案。

圖12中的左圖為單一畫素區內反射層的示意圖，斜線部分表示反射區，其餘為透光區，經聚光元件集光效益後



#### 五、發明說明 (11)

，所對應的聚光元件圖案如右圖所示，透光區除了原本的長方形開口1201外，增加了3個柵欄狀的開口透光區1203、1205和1207。背光增益效果明顯增加，大幅節約背光源的耗電量。

若將左圖之透光區原本的長方形開口的長度縮短或加長，則所對應的聚光元件繞射圖案分別如圖13和圖14中的右圖所示。

圖15所示為在單一畫素區內紅綠藍各子畫素區內皆分別有一個長方形開口透光區，分別標號為1501、1503和1505，則所對應的聚光元件繞射圖案如圖15中的右圖所示。經聚光元件集光效益後，背光增益效果大為增加。

根據本發明，反射板結構中具繞射效應或具折射效應的聚光元件具有一平均等效焦距 $230\sim 1250\ \mu\text{m}$ ，其設計也有多種模式，圖16a~圖16e所示為其中五種較佳實施例的模式。

圖16a所示為由複數個不同寬度 $w1\sim w4$ 和間距 $s1\sim s3$ 且具有週期性圖案的金屬材質1611~1618組成的聚光元件，此聚光元件可利用既有的薄膜電晶體製程形成在一基板1600的上方。



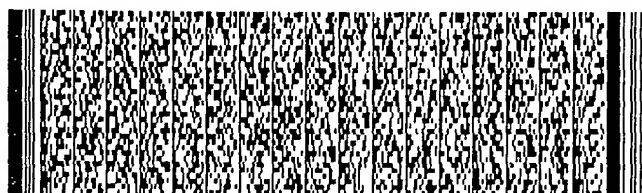


#### 五、發明說明 (12)

圖16b所示之具繞射效應的聚光元件為由複數個不同寬度 $w_1 \sim w_4$ 和間距 $d_1 \sim d_3$ 且具有週期性圖案的單一折射率的透明材質1621~1628組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層1629。

圖16c所示之具繞射效應的聚光元件係由複數個多階且具有週期性圖案的單一折射率的透明材質1631~1636組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層1637，本實施例中透明材質1631~1636的剖面圖形皆為3階的長方形，如圖16c所示，每個3階的透明材質之間可有不同的間距，並且每階之長方形透明材質的寬度由下層往上層漸次減小。圖16c的透明材質層1637可直接用間隔層來實施。

圖16d所示之具折射聚光效應的聚光元件係由複數個楔形且具有週期性圖案的單一折射率的微稜鏡1641~1646組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層，此覆蓋層1647也可直接用間隔層來實施，微稜鏡1641~1646也可以有不同的大小，包括體積、剖面或切面積、斜率和高度等。圖16e所示之具折射聚光效應的聚光元件係由複數個不同大小之單一折射率且具有週期性圖案的微透鏡1651~1656組成第一層，其上再覆蓋一層具另一折射率的透明材質層，此覆蓋層1657也可直接用間隔層來實施。



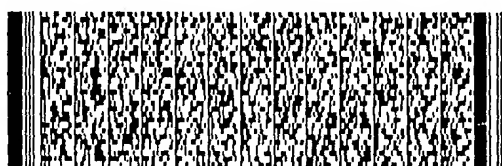
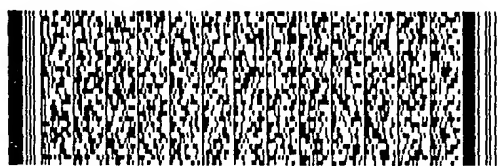
## 五、發明說明 (13)

圖16b~圖16e所示之聚光元件的模式說明此聚光元件可由不同折射率的透明材質來形成，並具有多階繞射或折射聚光的效果。

根據本發明，上述之反射板結構可適用於部分反射式的液晶顯示器。圖17~圖19為三種部分反射式液晶顯示器之較佳實施例的示意圖。

參考圖17，此液晶顯示器包含圖9之反射板結構1701和含有一彩色濾光片1703的上板1711，以及一液晶夾層1707。此上板1711由上往下包括一上層基板1705、彩色濾光片1703和一層銦錫氧化物電極層1709。此液晶顯示器之聚光元件901與薄膜電晶體基板同側，並在薄膜電晶體基板的下方，而彩色濾光片在對側基板上。此模式的液晶顯示器在聚光元件901先將背光源分光成紅綠藍色光，並各自聚集在對應的子畫素區，再經過液晶夾層1707和彩色濾光片1703等。

參考圖18，此液晶顯示器包含圖6之反射板結構1801和圖17的上板1711，以及液晶夾層1707。其第一彩色濾光片601和聚光元件與薄膜電晶體基板201同側，並在薄膜電晶體基板201的上方，而第二彩色濾光片1703則在對側基板上。



## 五、發明說明 (14)

參考圖19，此液晶顯示器包含圖7之反射板結構1901和圖17的上板1711，以及液晶夾層1707。

根據本發明，液晶夾層1707中的液晶可以是正型液晶或是負型液晶。在穿透區的液晶元間隙大於在反射區的液晶元間隙，兩者之間的差值介於 $0.16\ \mu\text{m}$ 和 $33\ \mu\text{m}$ 之間。正型液晶之雙折射率的較佳範圍為 $0.05\sim 0.1$ ，在穿透區的相位差(retardation)的較佳範圍為 $270\sim 460\text{nm}$ ，在反射區的相位差的較佳範圍為 $200\sim 330\text{nm}$ 。而負型液晶之雙折射率的較佳範圍為 $0.06\sim 0.13$ ，在穿透區之相位差(retardation)的較佳範圍為 $320\sim 500\text{nm}$ ，在反射區之相位差的較佳範圍為 $150\sim 400\text{nm}$ 。

綜上所述，本發明利用高增益全像層來聚光，使半反射式的反射板之原本未利用的 $95\%\sim 60\%$ 的光源收集起來，背光增益效果約為 $120\%\sim 400\%$ 以上，大幅節約背光源的耗電量。

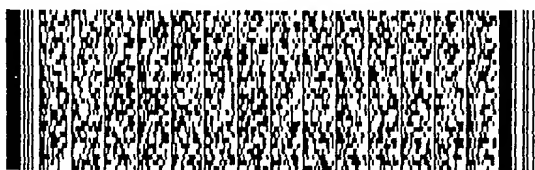
由於反射板之反射元件中內散射層之上凸或下凹斜面結構，本發明無需定向磨擦的過程即可控制液晶元之指向矢的預傾方向，而使含有本發明之反射板結構的部份反射式的液晶顯示器，如TFT-LCD、超扭轉型(super twisted nematic, STN)LCD、或混合扭轉型(mixed mode twisted



五、發明說明 (15)

nematic, MTN) LCD 等，形成多域，進而具有相當高的對比度和廣視角的特性。不僅可應用在可攜式小型產品上，如手機、個人數位助理等，更可應用在筆記型電腦或是TV-LCD 等中大尺寸的顯示器上。

唯，以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。



圖式簡單說明

圖1為傳統之部分反射式液晶顯示器之反射板的剖面結構示意圖。

圖2為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第一實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖3a為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第二實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖3b為圖3a之反射元件中的銻錫氧化物電極層在近透光區T的中心處設計開口的一示意圖。

圖4為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第三實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖5為將圖3a的剖面結構以單一畫素區內的紅綠藍各子畫素區來表示的一個剖面結構示意圖。

圖6為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第四實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。



圖7為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第五實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

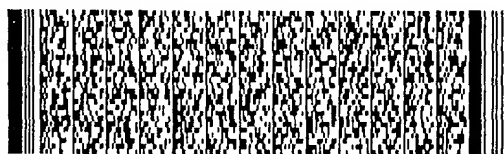
圖8為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第六實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖9為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第七實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖10為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第八實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖11為根據本發明之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構的第九實施例的一個剖面結構示意圖，並應用在部分反射式的液晶顯示器。

圖12~圖15為在單一畫素區內四種反射區與透光區經聚光元件集光效益後，所對應的四種反射層圖案。



#### 圖式簡單說明

圖16a~圖16e為本發明之反射板結構中具繞射效應或折射效應的聚光元件的五種較佳實施例的模式。

圖17為一含有圖9之反射板結構的部分反射式的液晶顯示器的示意圖。

圖18為一含有圖6之反射板結構的部分反射式的液晶顯示器的示意圖。

圖19為一含有圖7之反射板結構的部分反射式的液晶顯示器的示意圖。

#### 圖號說明

101 玻璃基板

105 光穿透區

103 反射元件

107 背光源

201 主動元件基板

205 間隔層

209 銦錫氧化物電極層

f 平均等效焦距

203 聚光元件

207 平坦的反射金屬層

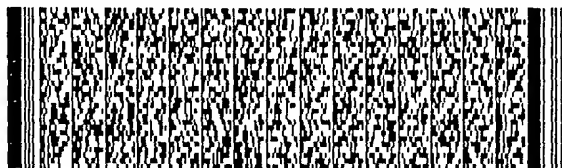
t 間隔層205厚度

301 內散射層

305 銦錫氧化物電極層

303 反射金屬層

307 內散射層之上凸的結構



圖式簡單說明

309 透光區T的邊界地帶形成下凹斜面的結構

311 銦錫氧化物電極層上的開口

T 透光區

R 反射區

$d_R$  反射區R的平均液晶元間隙

$d_T$  透光區的平均液晶元間隙

401 內散射層

403 反射區R的反射金屬層

405 透光區T的銦錫氧化物電極層

601 彩色濾光片

701 塗佈於彩色濾光片601上方的覆蓋層

801 基板

803 聚光元件

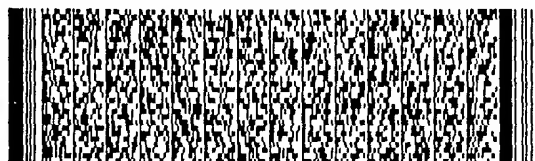
901 聚光元件

1001 第二片彩色濾光片

1003 第二片彩色濾光片上方的銦錫氧化物電極層

1101 覆蓋層

1203、1205和1207 柵欄狀的開口透光區





圖式簡單說明

1501、1503和1505 長方形開口透光區

1600 基板

1611~1618 金屬材質

1621~1628 單一折射率的透明材質

1629 另一折射率的透明材質層

1631~1636 多階的單一折射率的透明材質

1637 另一折射率的透明材質層

1641~1646 單一折射率且具有週期性圖案的微稜鏡

1647 另一折射率的透明材質層

1651~1656 單一折射率且具具有週期性圖案的微透鏡

1657 另一折射率的透明材質層

1701 反射板結構

1703 彩色濾光片

1705 上層基板

1707 液晶層

1709 銦錫氧化物電極層

1711 上板

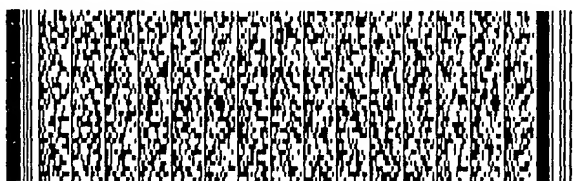
1801 反射板結構

1901 反射板結構



六、申請專利範圍

1. 一種具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，包含有：  
一具繞射或折射聚光效應的聚光元件，該聚光元件具有一平均等效焦距；  
一層間隔層，覆蓋在該具繞射或折射聚光效應之聚光元件的上方，該間隔層具有一厚度；以及  
一反射元件，形成在該間隔層的上方。
2. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件的下方更包含一主動元件基板。
3. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層係一主動元件基板。
4. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件具繞射聚光效應，且更包括複數個不同寬度和間距且具有週期性圖案的金屬材質。
5. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件具繞射聚光效應，且更包括：  
具單一折射率的第一透明材質層，該第一透明材質層



六、申請專利範圍

包括複數個不同寬度和間距且具有週期性圖案的透明材質；以及

具另一折射率的第二透明材質層，覆蓋於該第一透明材質層的上方。

6. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件具繞射聚光效應，且更包括：

具單一折射率的第一透明材質層，該第一透明材質層包括複數個不同間距且具有週期性圖案的多階透明材質；以及

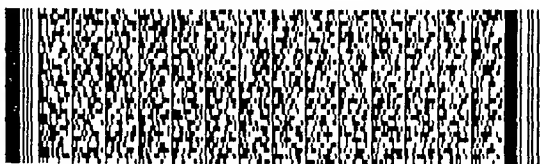
具另一折射率的第二透明材質層，覆蓋於該第一透明材質層的上方。

7. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件具折射聚光效應，且更包括：

具單一折射率的第一透明材質層，該第一透明材質層包括複數個不同間距且具有週期性圖案的單一折射率的楔形微稜鏡材質；以及

具另一折射率的第二透明材質層，覆蓋於該第一透明材質層的上方。

8. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示



六、申請專利範圍

器的反射板結構，其中該聚光元件具折射聚光效應，且更包括：

具單一折射率的第一透明材質層，該第一透明材質層包括複數個不同間距且具有週期性圖案的單一折射率的微透鏡材質；以及

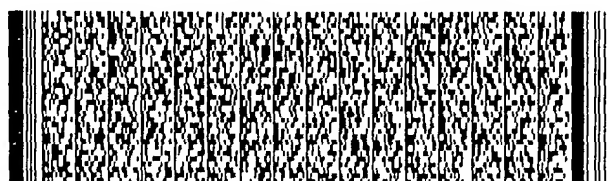
具另一折射率的第二透明材質層，覆蓋於該第一透明材質層的上方。

9. 如申請專利範圍第6項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中每個該多階透明材質的剖面圖形為長方形，並且每階之長方形透明材質的寬度由下層往上層漸次減小。

10. 如申請專利範圍第6項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該第二透明材質層係一間隔層。

11. 如申請專利範圍第7項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該複數個楔形微稜鏡材質有不同的大小，包括體積、剖面或切面積、斜率和高度。

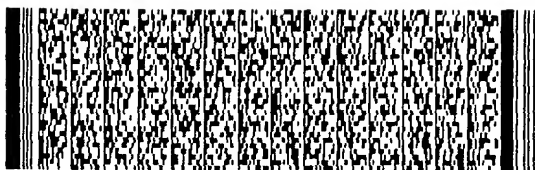
12. 如申請專利範圍第8項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該複數個微透鏡材質有不同



#### 六、申請專利範圍

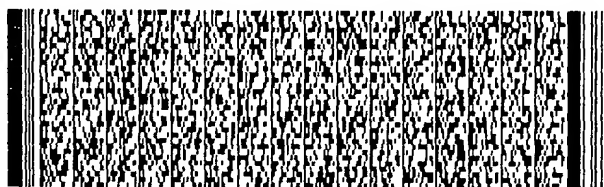
的大小，包括體積、剖面或切面積、斜率和高度。

13. 如申請專利範圍第7項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該第二透明材質層係一間隔層。
14. 如申請專利範圍第8項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該第二透明材質層係一間隔層。
15. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件之平均等效焦距的範圍為230~1250  $\mu\text{m}$ 。
16. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層係一覆蓋層。
17. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層係一彩色濾光片。
18. 如申請專利範圍第2項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層更包括：  
一彩色濾光片，形成在該聚光元件的上方；以及  
一覆蓋層，形成在該彩色濾光片的上方。



## 六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第1項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該聚光元件的平均等效焦距與該間隔層厚度的比值係介於0.65~1.4之間。
20. 如申請專利範圍第2項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件係一平坦金屬層。
21. 如申請專利範圍第2項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件更包含：  
一內散射層，形成在該間隔層的上方，該內散射層在該顯示器的畫素四周和畫素區域內形成複數個上凸的結構，以及透光區的邊界地帶形成下凹斜面的結構，且在單一畫素區內的透光區的液晶元間隙和反射區的液晶元間隙是不同的；  
一反射金屬層，形成在該顯示器之反射區中該內散射層的上方；以及  
一層銦錫氧化物電極層，形成在該顯示器之透光區中該間隔層的上方。
22. 如申請專利範圍第21項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層更包括：  
一彩色濾光片，形成在該聚光元件的上方；以及



#### 六、申請專利範圍

一覆蓋層，形成在該彩色濾光片的上方。

23. 如申請專利範圍第21項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該間隔層為一彩色濾光片。

24. 如申請專利範圍第2項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件更包含：

一內散射層，形成在該間隔層的上方，該內散射層在在單一畫素區內只有單一的液晶元間隙；

一反射金屬層，形成在該顯示器之反射區中該內散射層的上方；以及

一層銦錫氧化物電極層，形成在該顯示器之透光區中該間隔層的上方。

25. 如申請專利範圍第21項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該銦錫氧化物電極層備有至少一個開口。

26. 如申請專利範圍第3項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件更包含：

一內散射層，形成在該主動元件基板的上方，該內散射層在該顯示器的畫素四周和畫素區域內形成複數個上凸的結構，以及透光區的邊界地帶形成下凹斜面的結構，且在單一畫素區內的透光區的液晶元間隙和反



#### 六、申請專利範圍

射區的液晶元間隙是不同的；

一反射金屬層，形成在該顯示器之反射區中該內散射層的上方；以及

一層銻錫氧化物電極層，形成在該顯示器之透光區中該主動元件基板的上方。

27. 如申請專利範圍第3項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件更包含：

一內散射層，形成在該主動元件基板的上方，該內散射層在單一畫素區內只有單一的液晶元間隙；

一反射金屬層，形成在該顯示器之反射區中該內散射層的上方；以及

一層銻錫氧化物電極層，形成在該顯示器之透光區中該主動元件基板的上方。

28. 如申請專利範圍第3項所述之具有集光效益之液晶顯示器的反射板結構，其中該反射元件在單一畫素區內的紅綠藍各子畫素區內更包含：

一內散射層，形成在該主動元件基板的上方，該內散射層在該顯示器的畫素四周和畫素區域內形成複數個上凸的結構，以及透光區的邊界地帶形成下凹斜面的結構，且在單一畫素區內的透光區的液晶元間隙和反射區的液晶元間隙是不同的；

一反射金屬層，形成在該顯示器之反射區中內散射層





#### 六、申請專利範圍

的上方；

一第一銦錫氧化物電極層，形成在該顯示器之透光區中該主動元件基板的上方；

一片彩色濾光片，形成在該內散射層、該反射金屬層和該第一銦錫氧化物電極層的上方；以及

一第二銦錫氧化物電極層，形成在該彩色濾光片的上方。

29. 一種包含有如申請專利範圍第1項所述之反射板結構的具有集光效益的液晶顯示器，該液晶顯示器更包含有一上板和一液晶夾層，該上板由上往下更包括一上層基板、一彩色濾光片和一銦錫氧化物電極層。
30. 如申請專利範圍第29項所述之具有集光效益的液晶顯示器，該液晶顯示器包含有如申請專利範圍第28項所述之具有集光效益的之反射板結構。
31. 如申請專利範圍第29項所述之具有集光效益的液晶顯示器，該液晶顯示器包含有如申請專利範圍第22項所述之具有集光效益的之反射板結構。
32. 如申請專利範圍第29項所述之具有集光效益的液晶顯示器，該液晶顯示器包含有如申請專利範圍第23項所述之具有集光效益的之反射板結構。



六、申請專利範圍

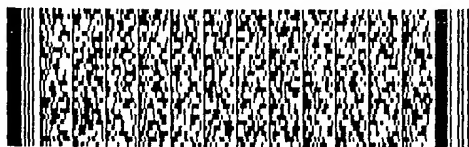
33. 如申請專利範圍第29項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層中的液晶是正型液晶或是負型液晶。
34. 如申請專利範圍第29項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層在穿透區的液晶元間隙大於在反射區的液晶元間隙。
35. 如申請專利範圍第34項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該穿透區的液晶元間隙和該反射區的液晶元間隙兩者之間的差值介於 $0.16\ \mu\text{m}$ 和 $33\ \mu\text{m}$ 之間。
36. 如申請專利範圍第34項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層中的液晶是正型液晶，該正型液晶之雙折射率的範圍為 $0.05\sim 0.1$ 。
37. 如申請專利範圍第34項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層中的液晶是正型液晶，並且在穿透區之相位差的範圍為 $270\sim 460\text{nm}$ ，在反射區之相位差的較佳範圍為 $200\sim 330\text{nm}$ 。
38. 如申請專利範圍第34項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層中的液晶是負型液晶，該負型

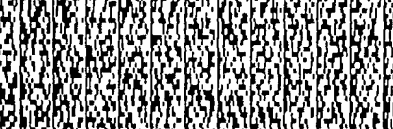



六、申請專利範圍





液晶之雙折射率的範圍為0.06~0.13。




39. 如申請專利範圍第34項所述之具有集光效益的液晶顯示器，其中該液晶夾層中的液晶是負型液晶，並且在在穿透區之相位差的範圍為320~500nm，在反射區之相位差的範圍為150~400nm。





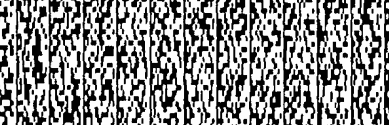

100





100

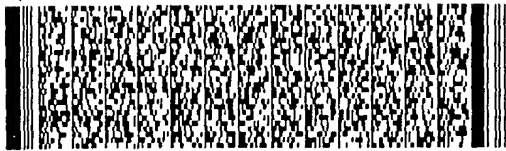
100



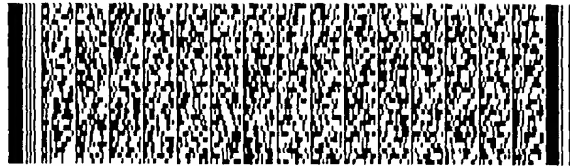
A large, dense, black and white photograph showing a close-up of a textured surface, possibly a wall or a piece of fabric, with a grid-like pattern of small, dark, rectangular elements. The texture is highly irregular and complex, with many small, dark, rectangular elements arranged in a grid-like pattern. The overall appearance is that of a highly textured, possibly woven or knitted material, with a complex, almost abstract pattern of light and dark areas. The lighting is somewhat uneven, with brighter areas in the center and darker areas towards the edges, creating a sense of depth and highlighting the intricate details of the texture. The pattern is dense and fills the entire frame, with no clear background or foreground elements visible. The overall effect is one of a highly detailed, almost microscopic view of a material's surface, emphasizing its complex, grid-like structure and the interplay of light and shadow across its various facets and crevices.

A large, dense, black and white photograph of a textured surface, possibly a wall or a piece of fabric, with a vertical line running down the center. The texture is highly irregular and grainy, with many small, dark spots and lines. The vertical line is slightly off-center, running from the top to the bottom of the image. The overall appearance is that of a high-contrast, grainy scan of a physical surface.

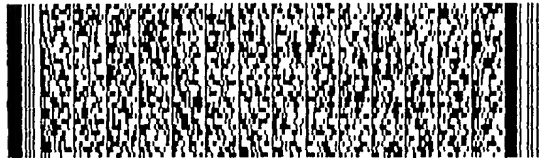
第 21/34 頁



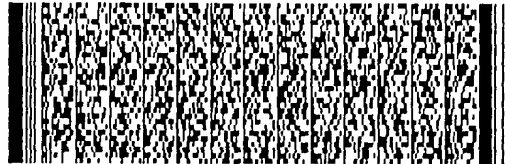
第 22/34 頁



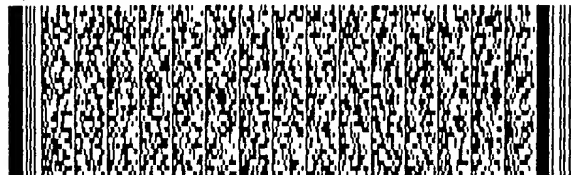
第 23/34 頁



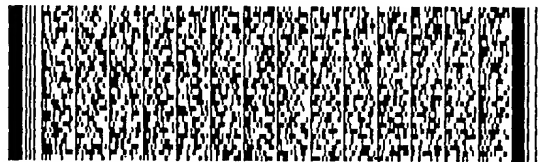
第 24/34 頁



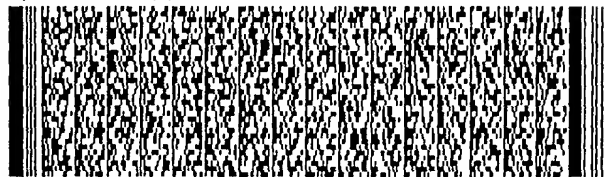
第 25/34 頁



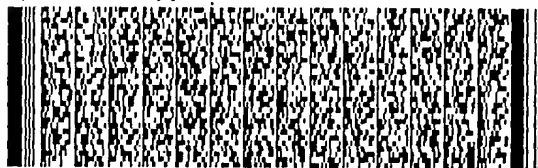
第 26/34 頁



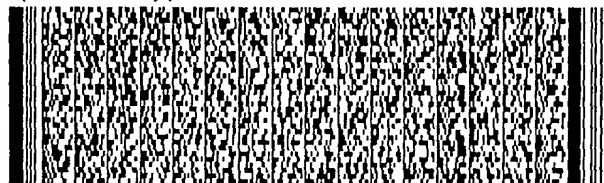
第 27/34 頁



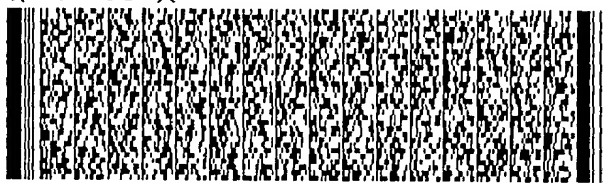
第 28/34 頁



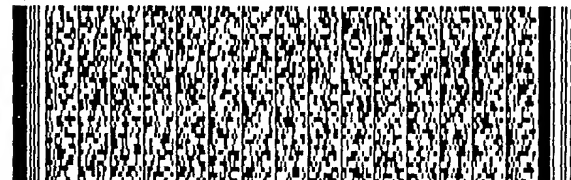
第 29/34 頁



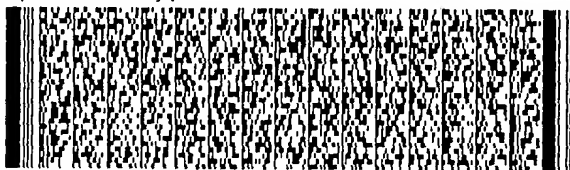
第 30/34 頁



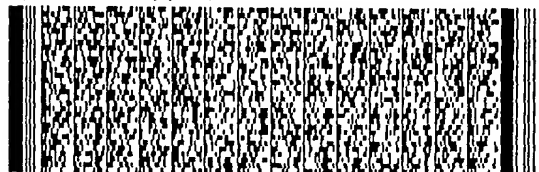
第 31/34 頁



第 32/34 頁



第 33/34 頁



第 34/34 頁



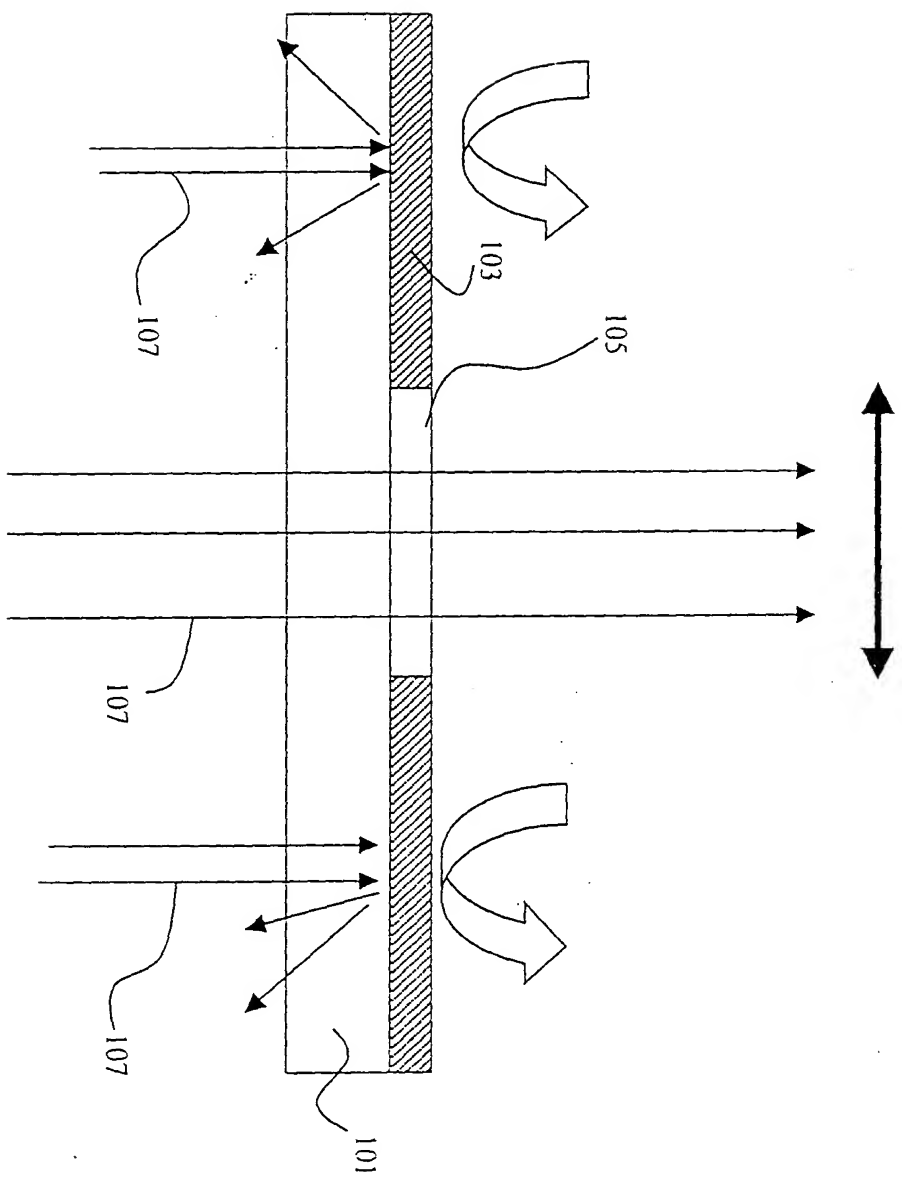


圖 1

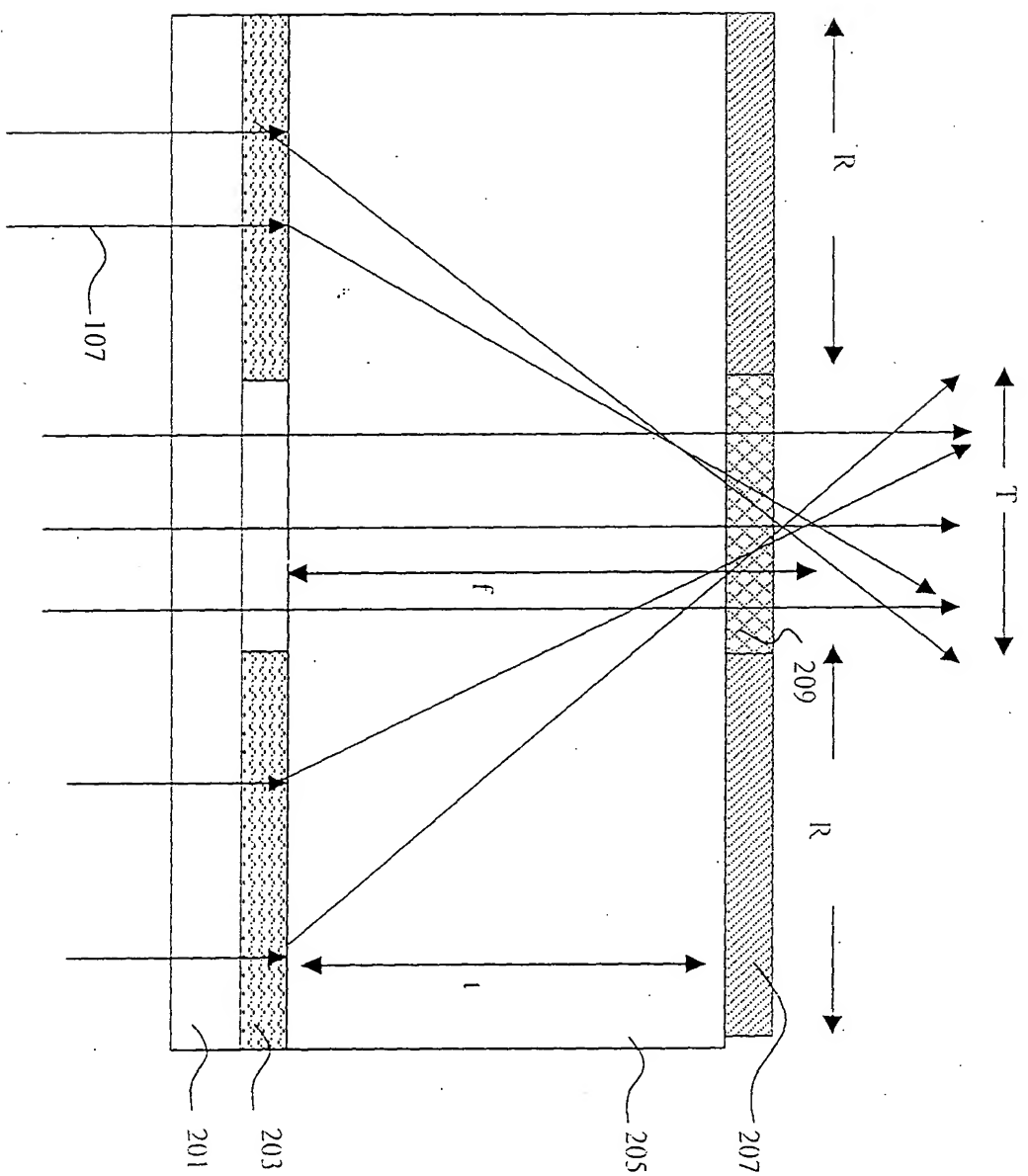


圖 2



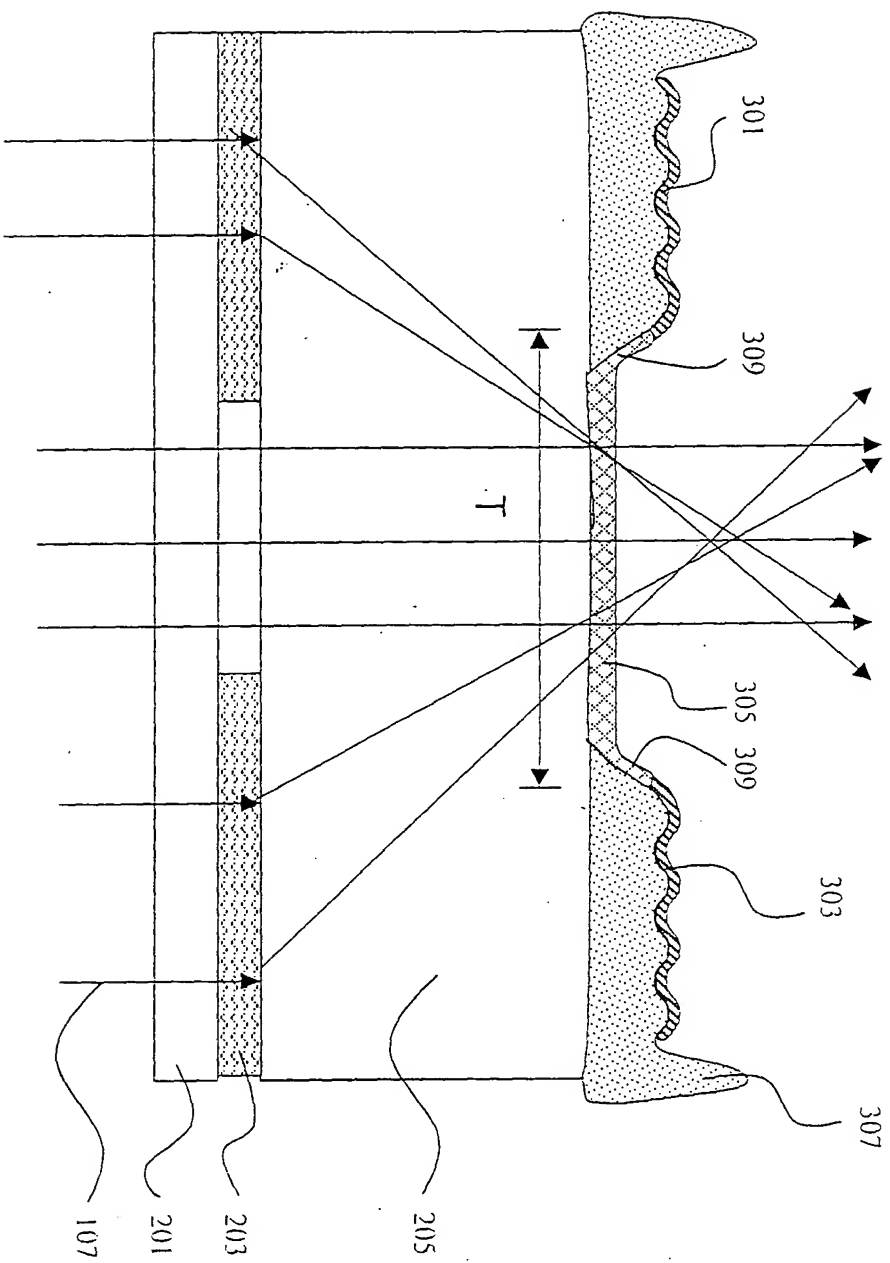


圖 3a

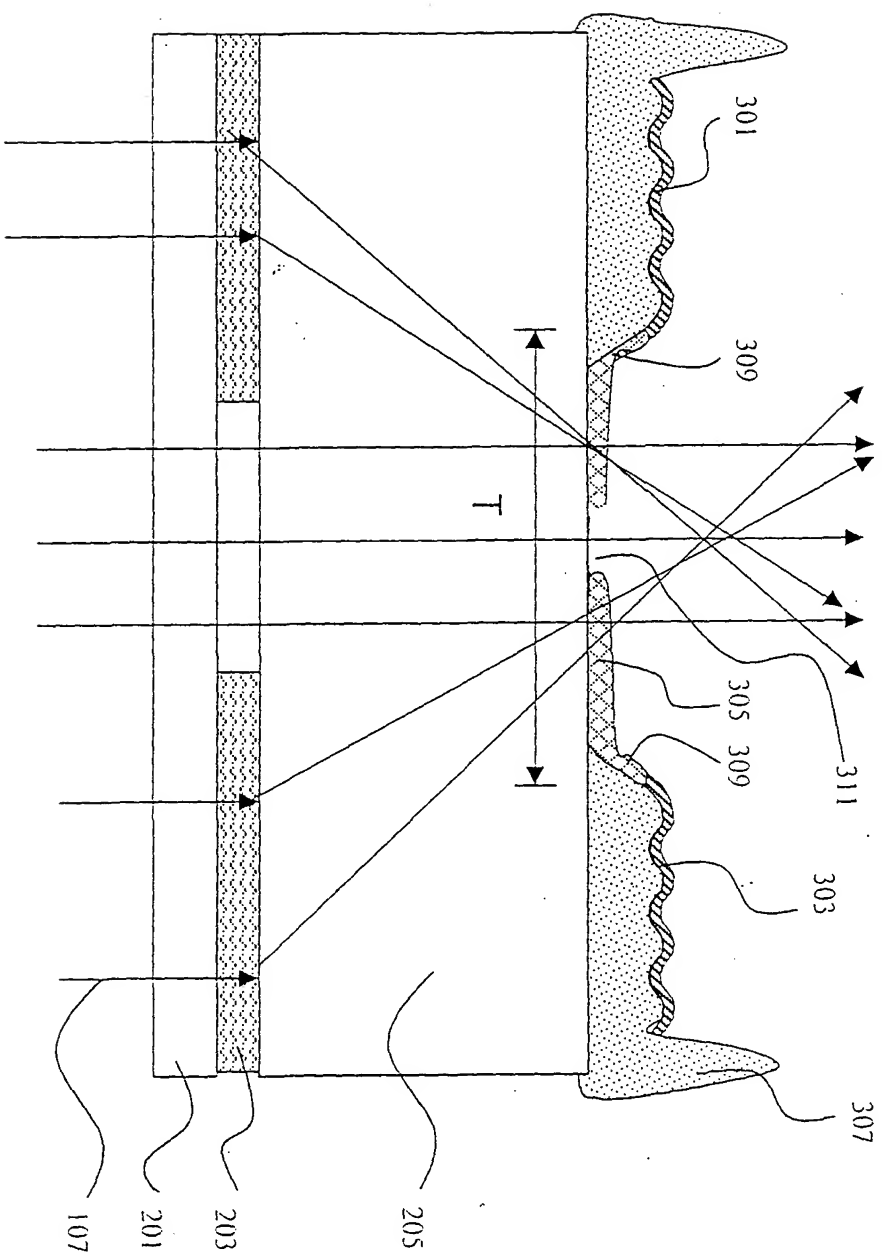


圖 3b

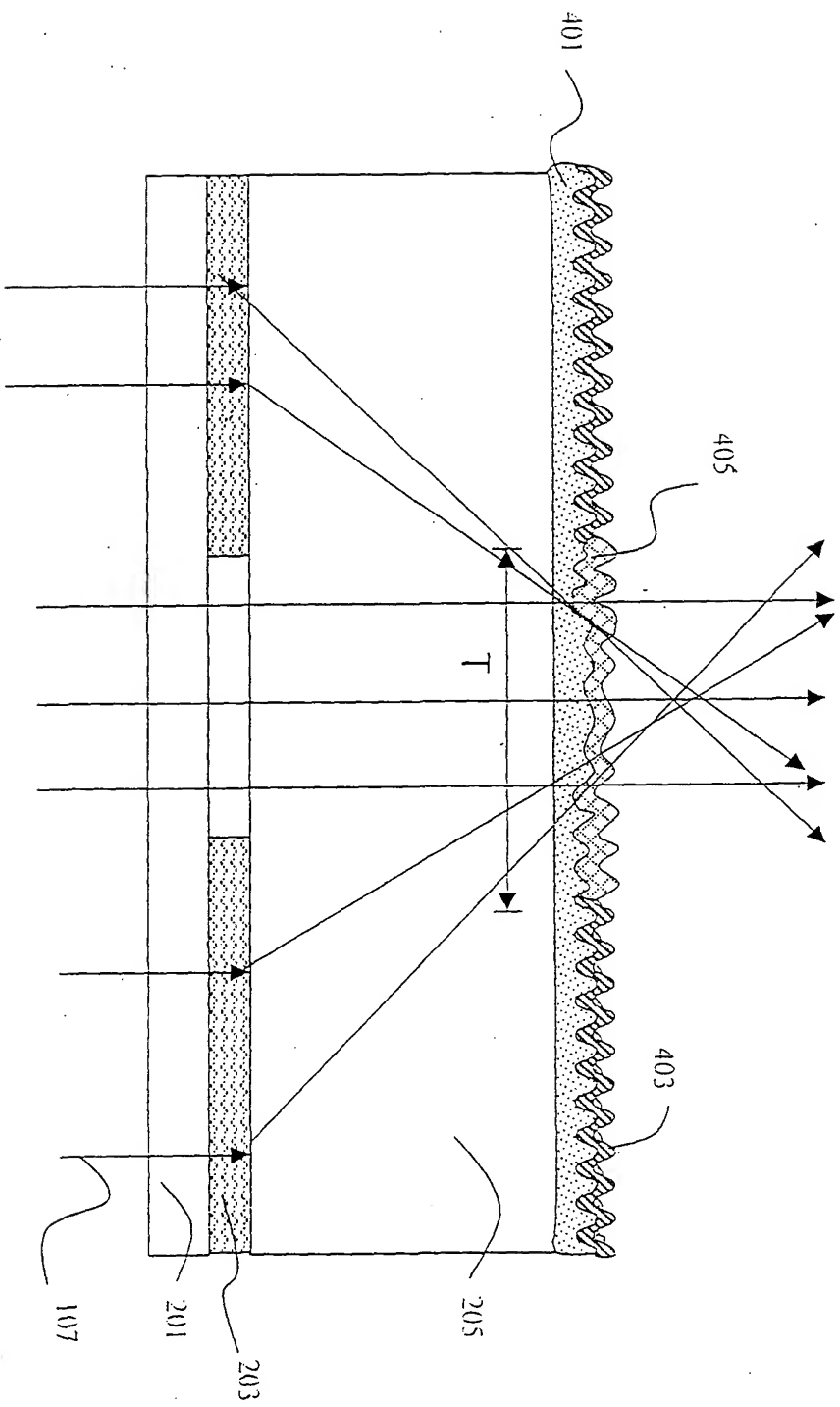


圖 4



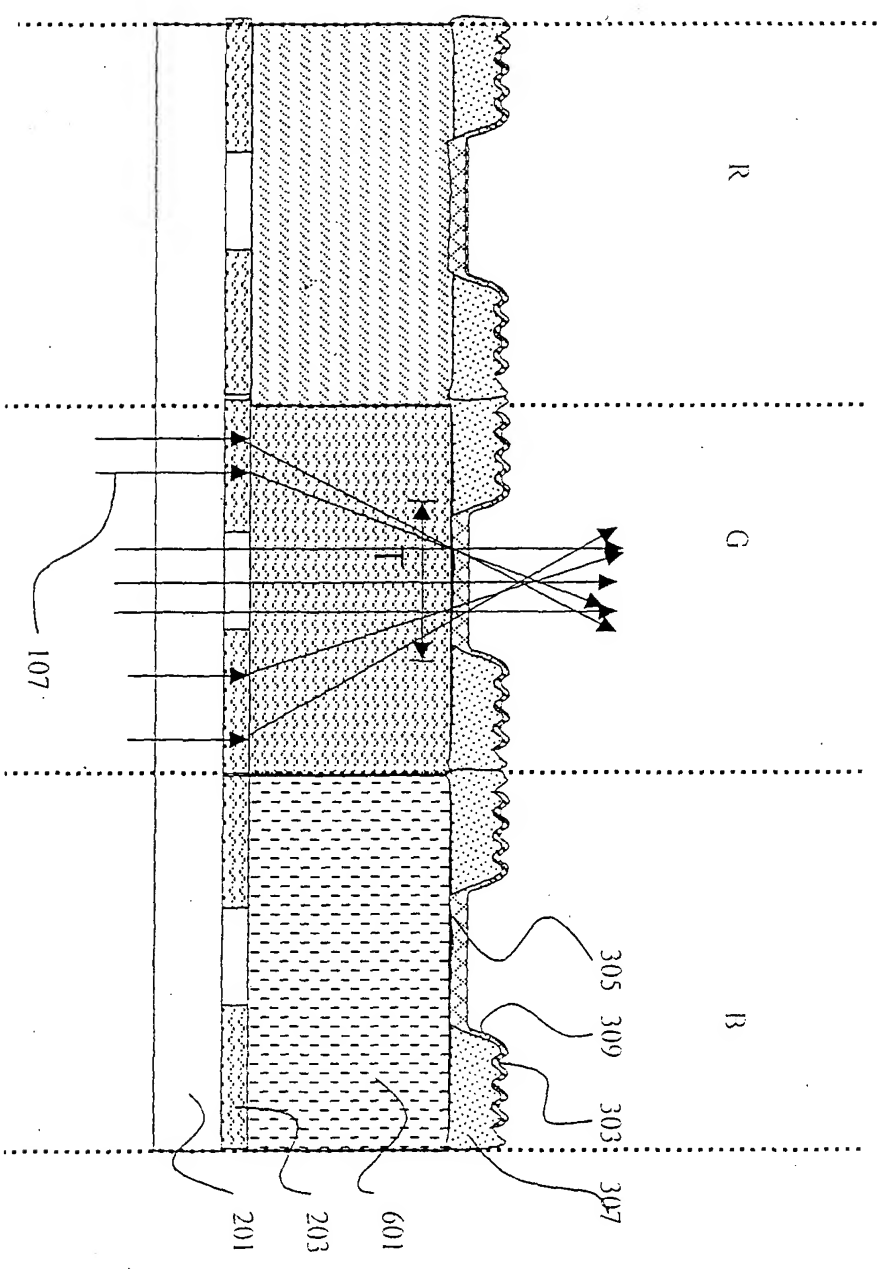


圖 6

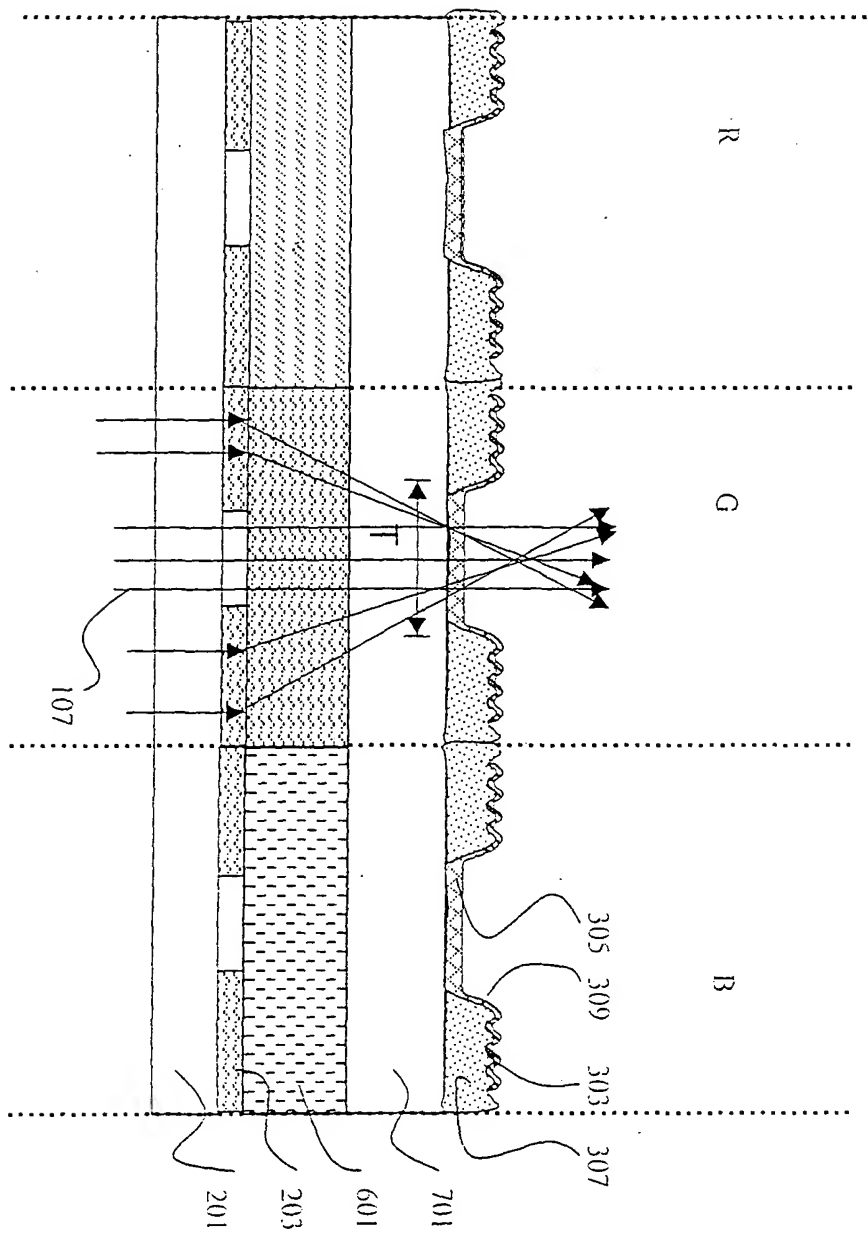


圖 7

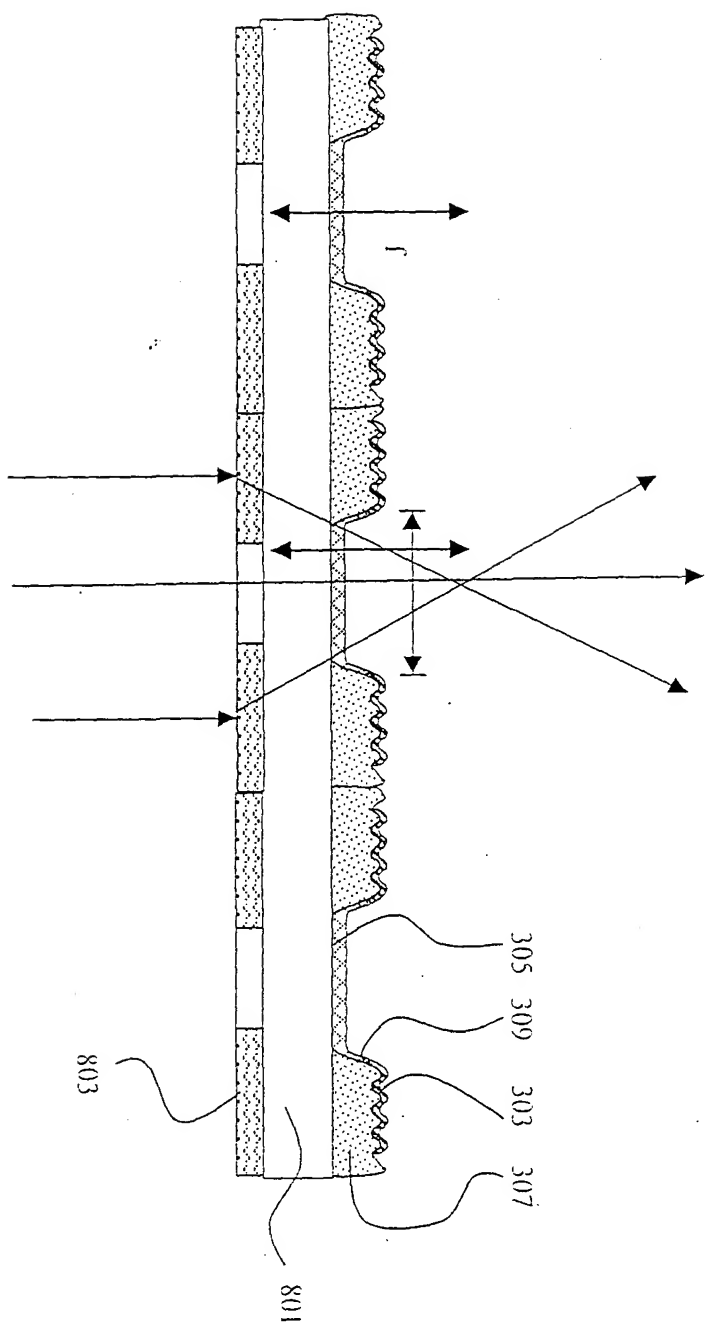


圖 8

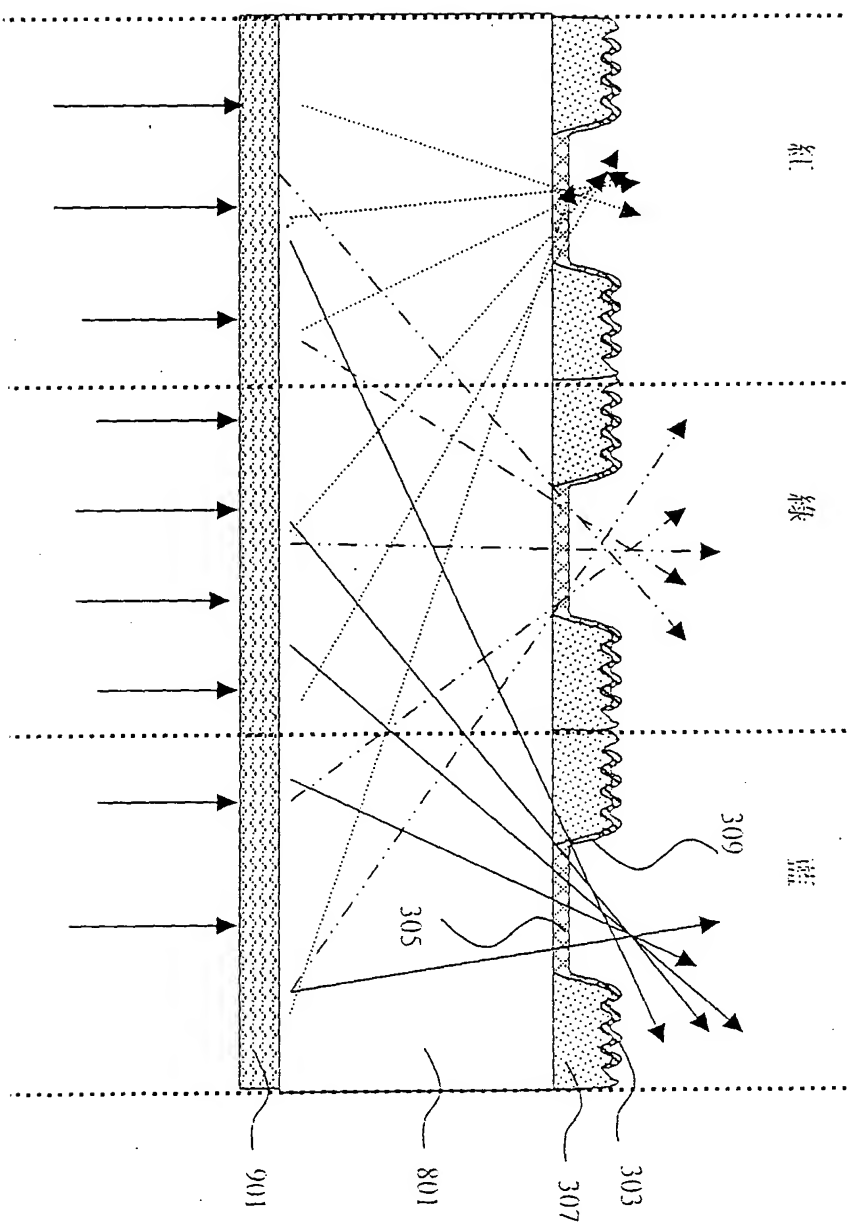


圖 9



R

G

B

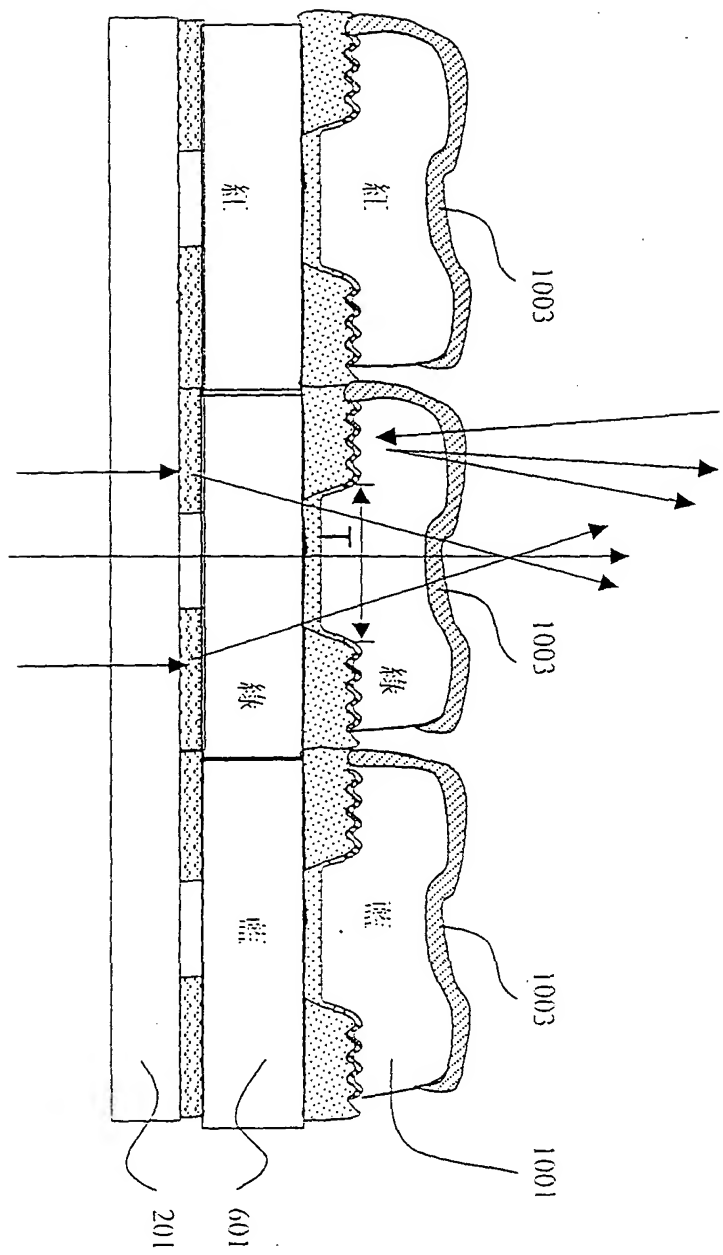


圖 10

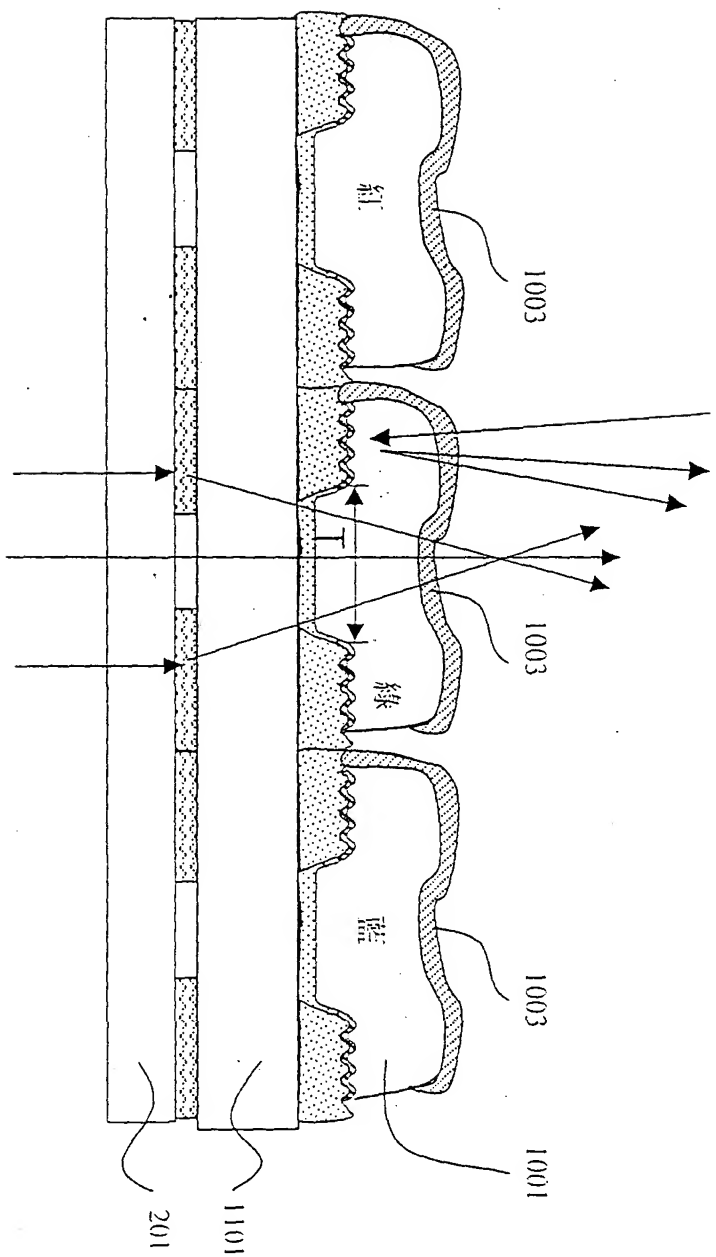


圖 11

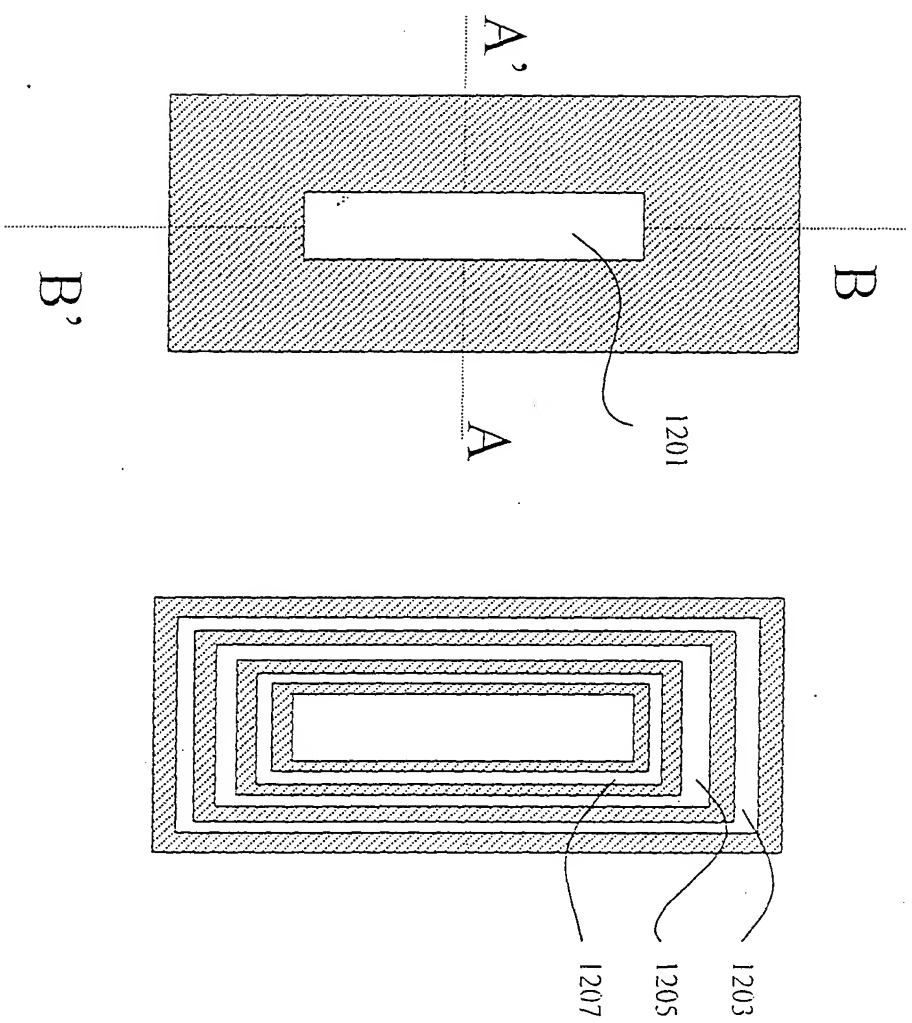


圖 12

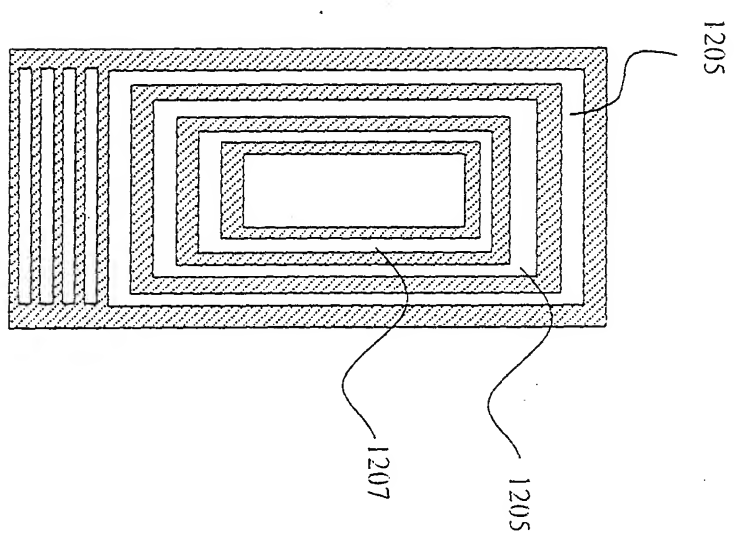
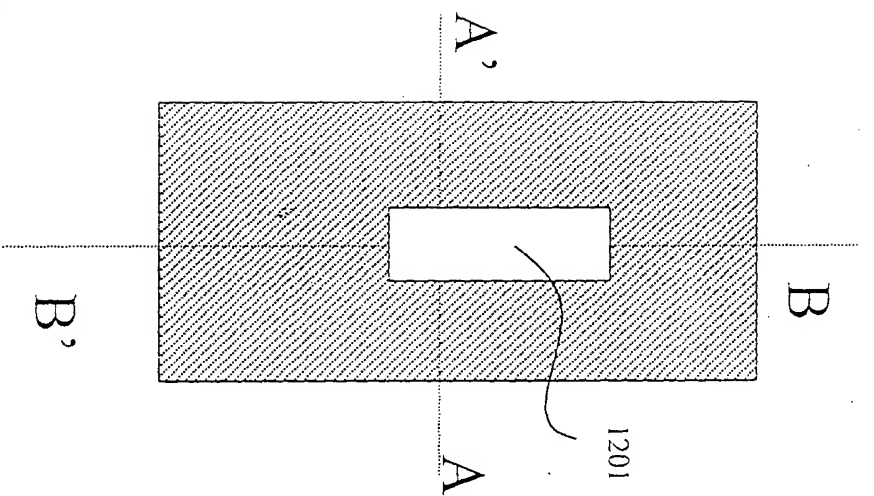


圖 13

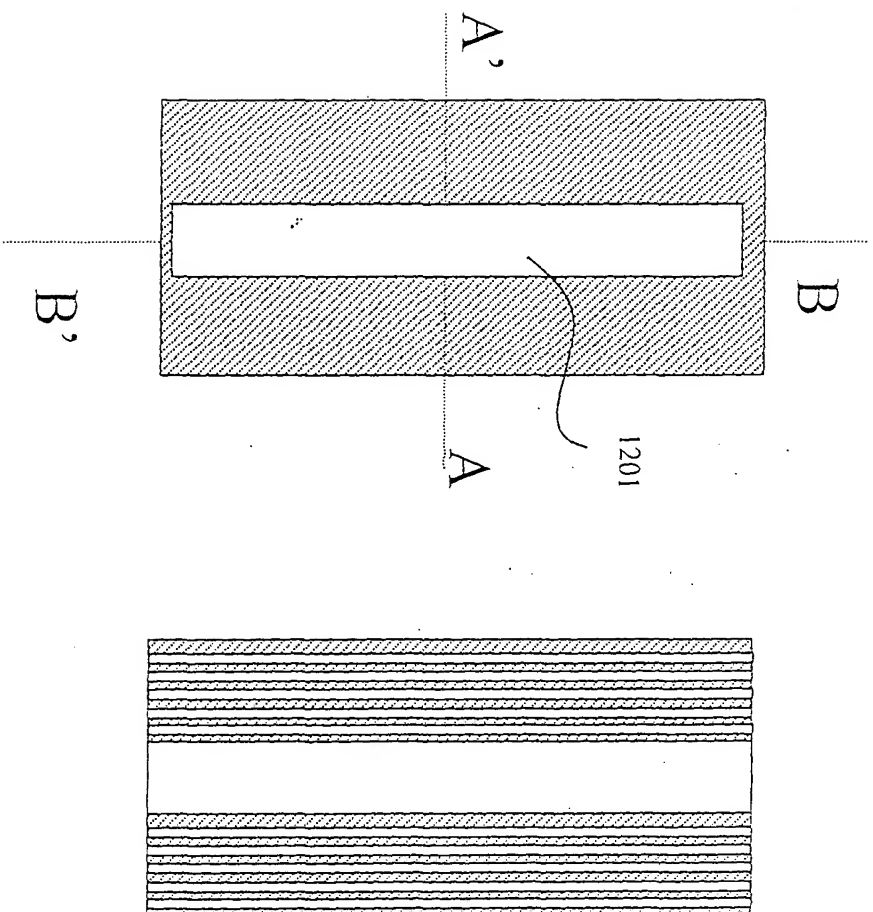


圖 14

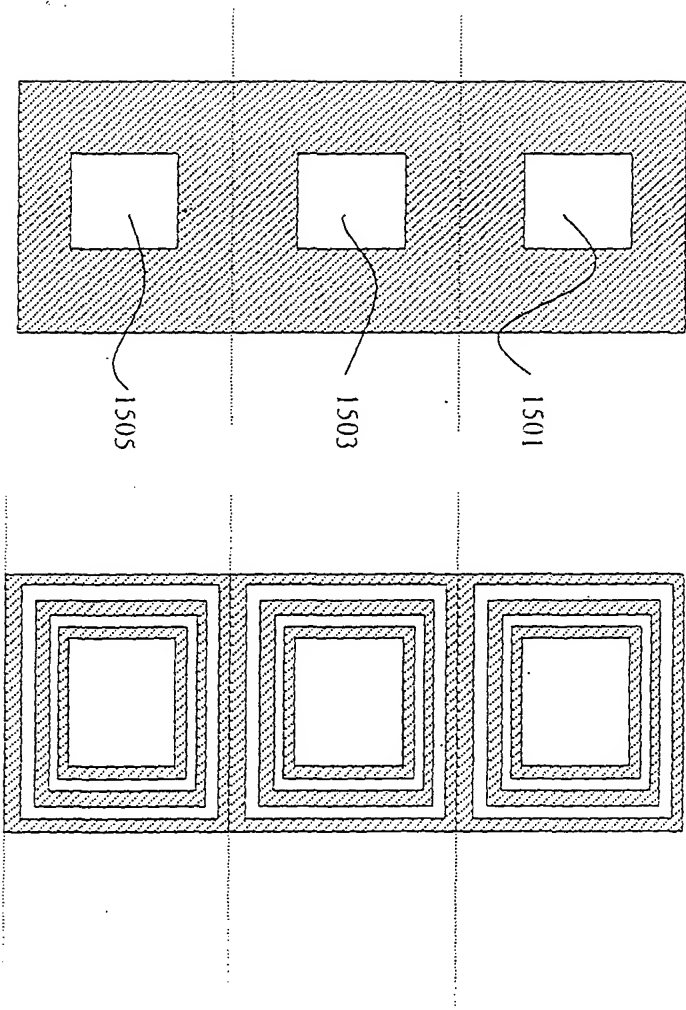


圖 15

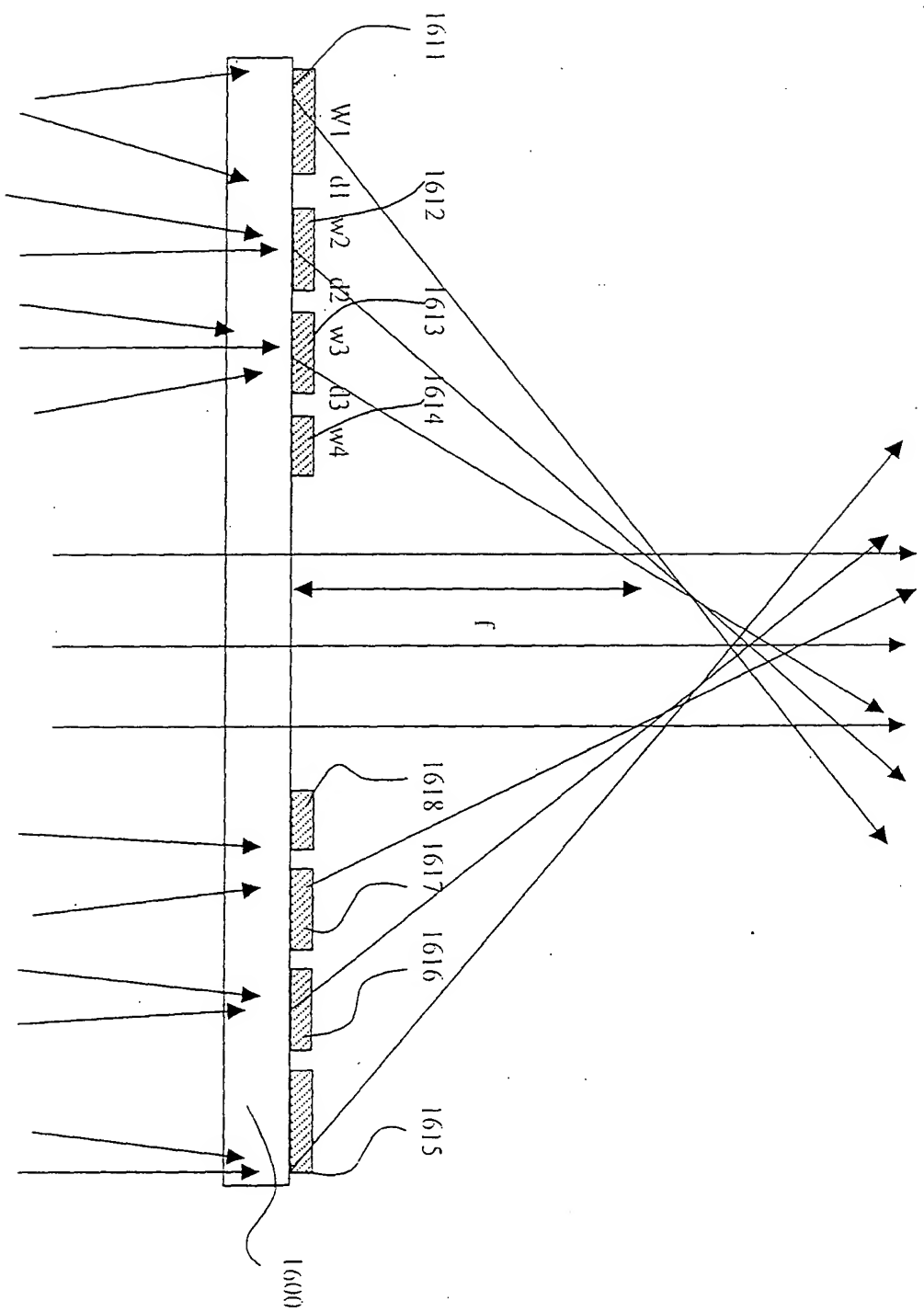


圖 16a

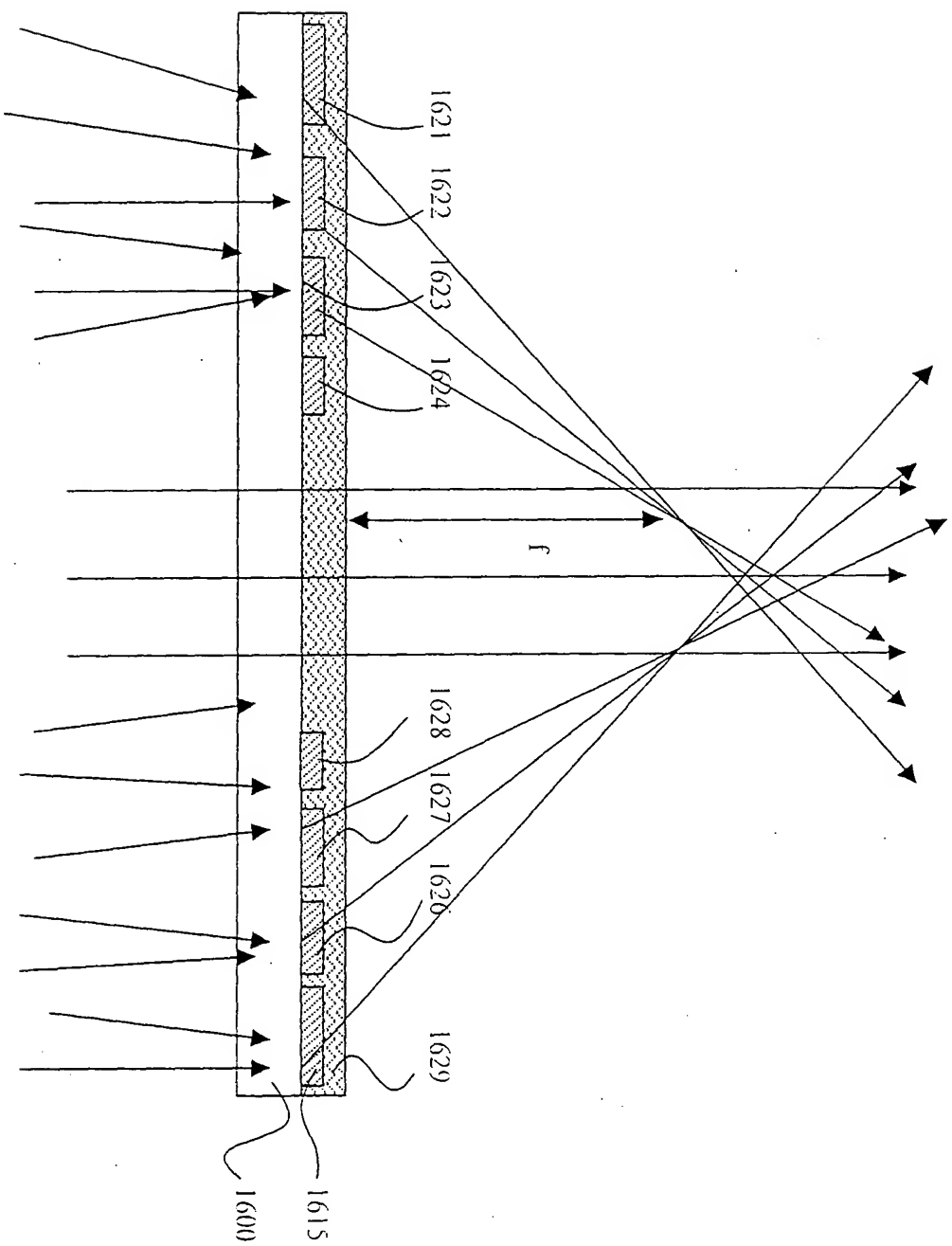


圖 16b



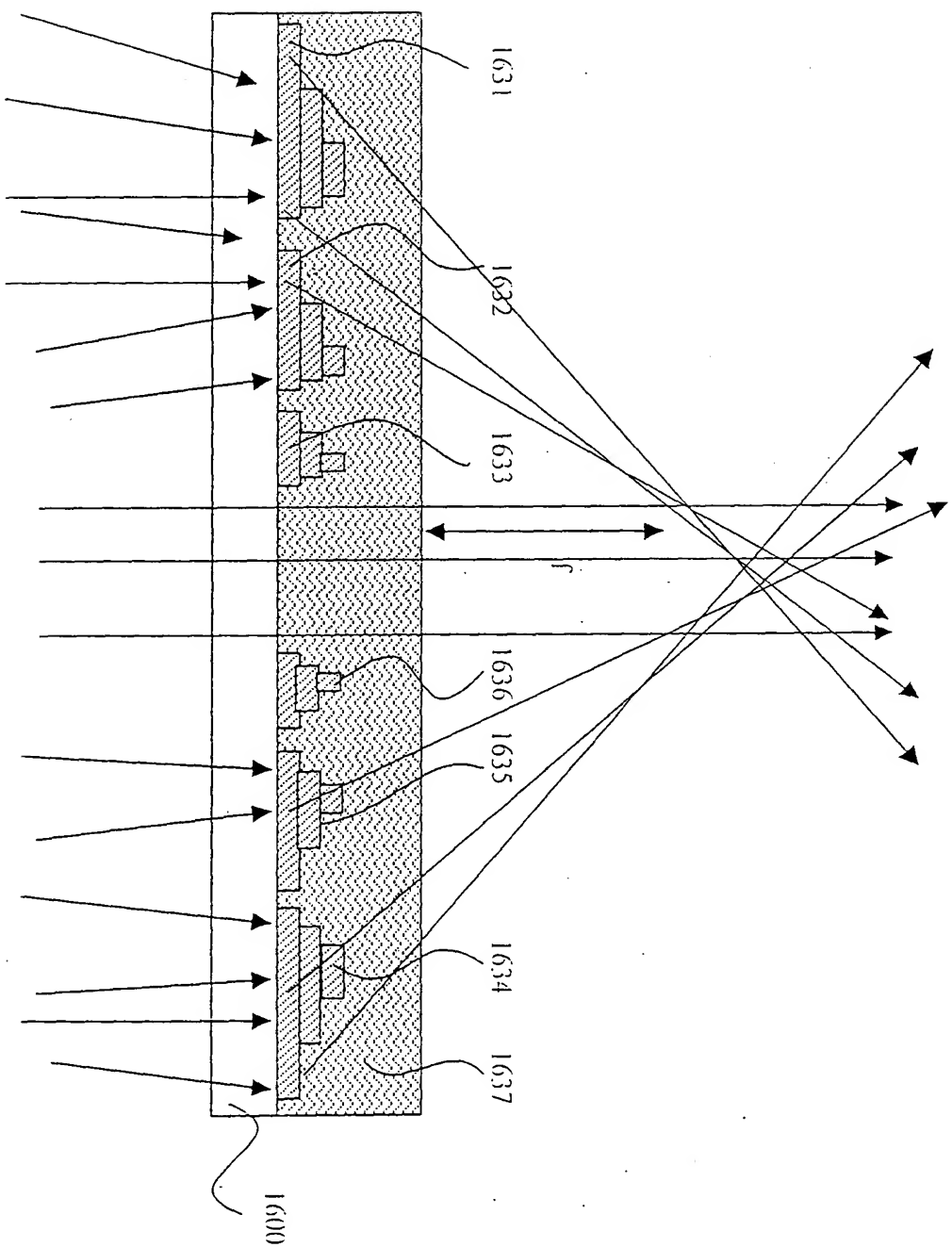


圖 16c

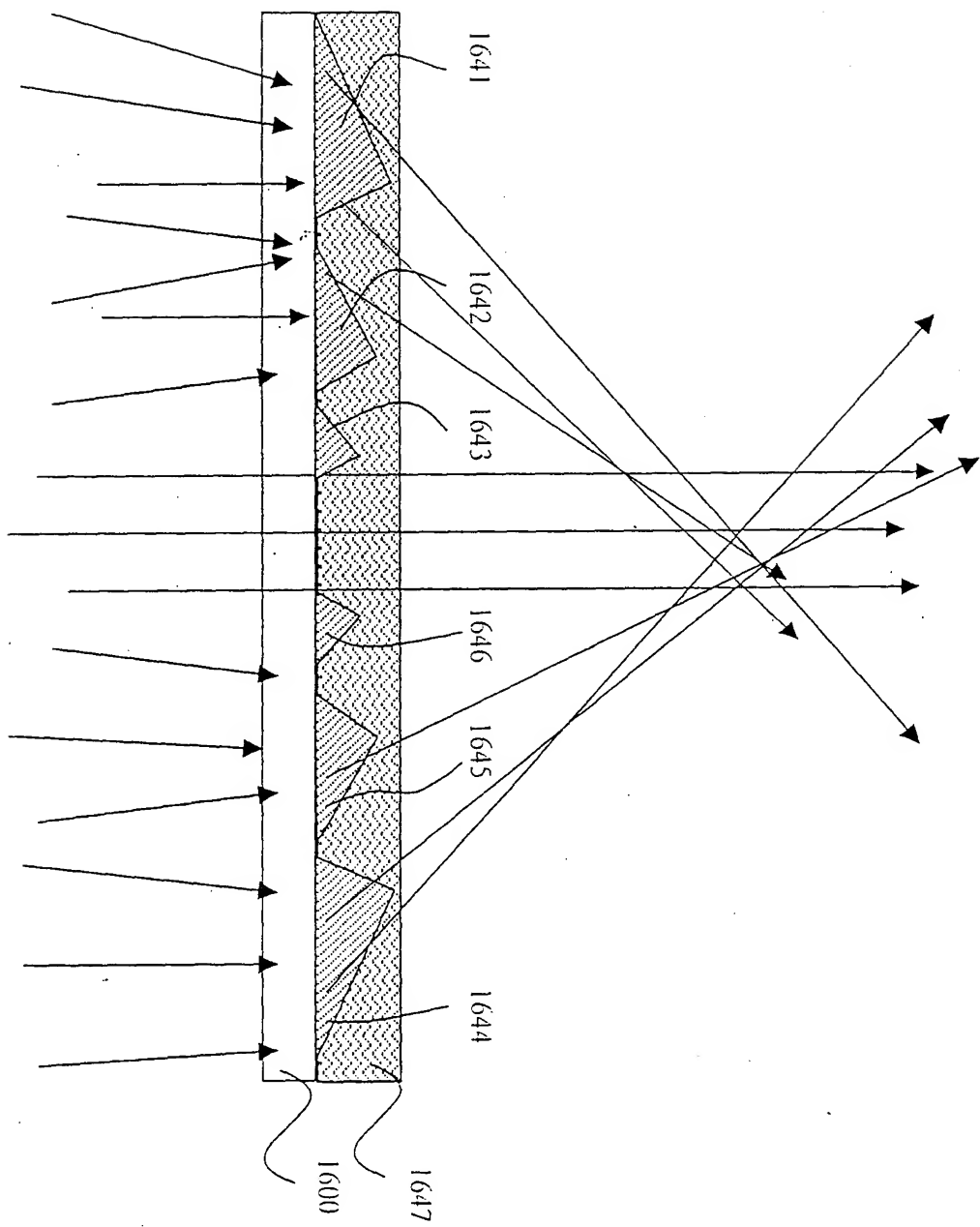


圖 16d

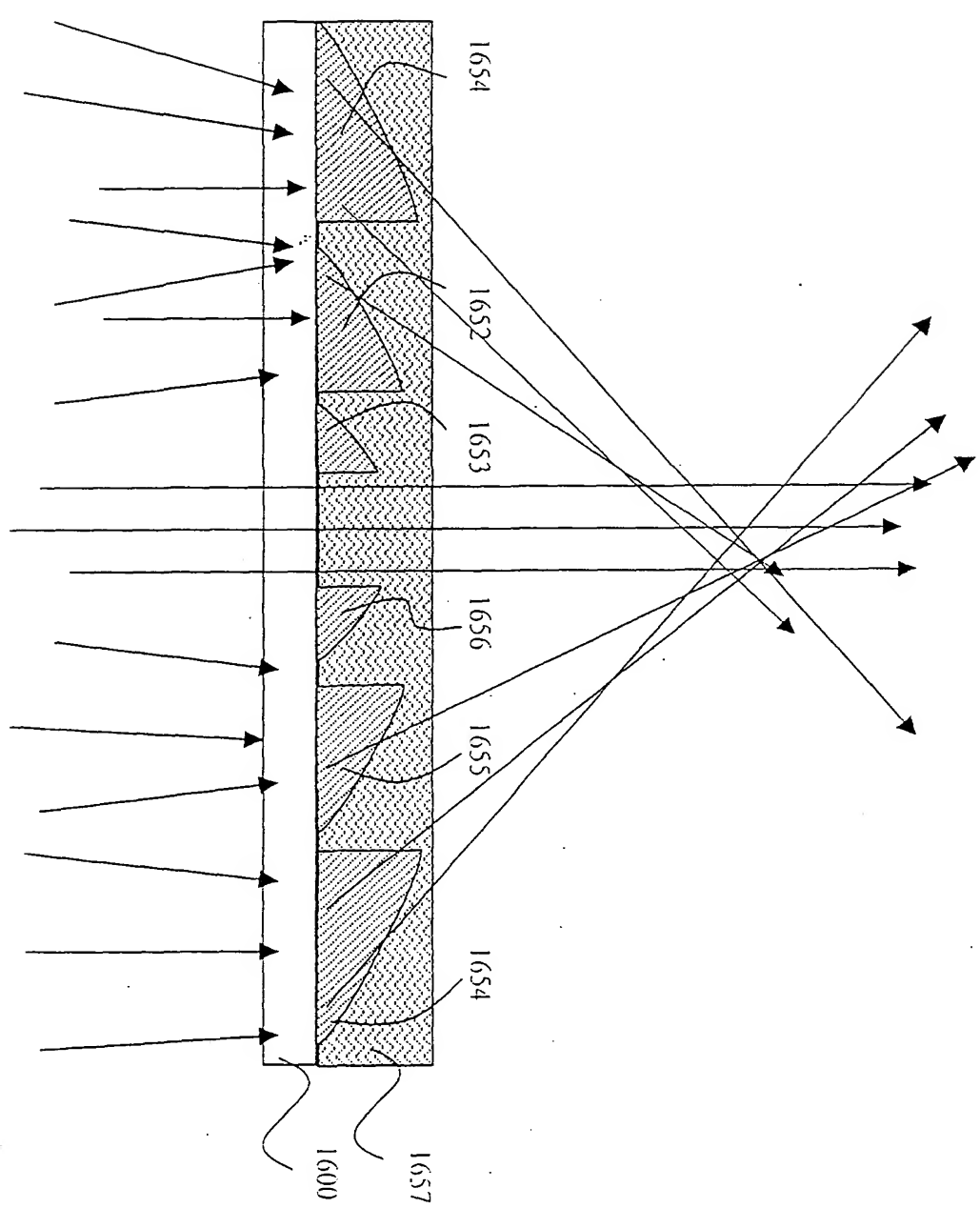
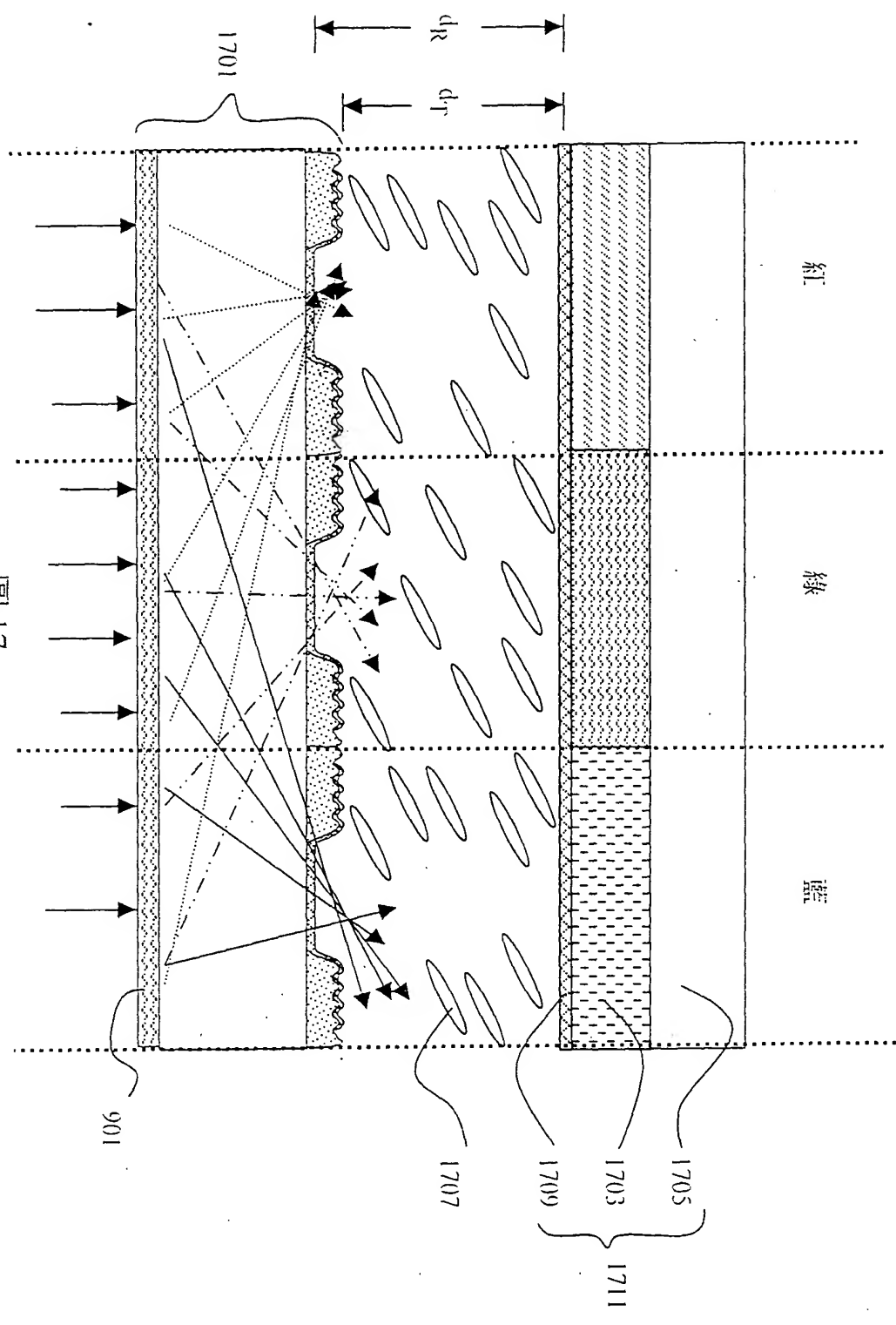


圖 16e



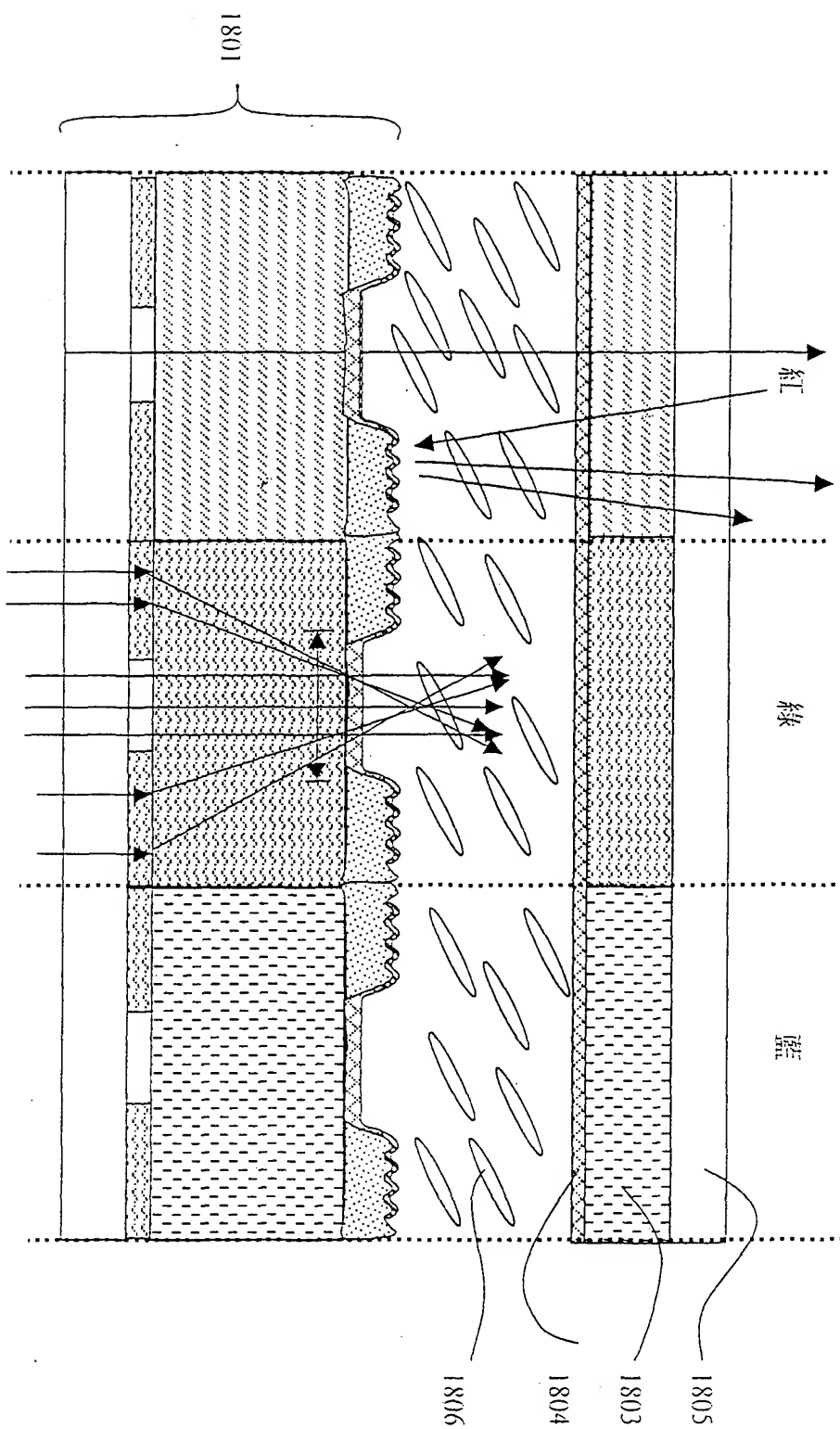


圖 18

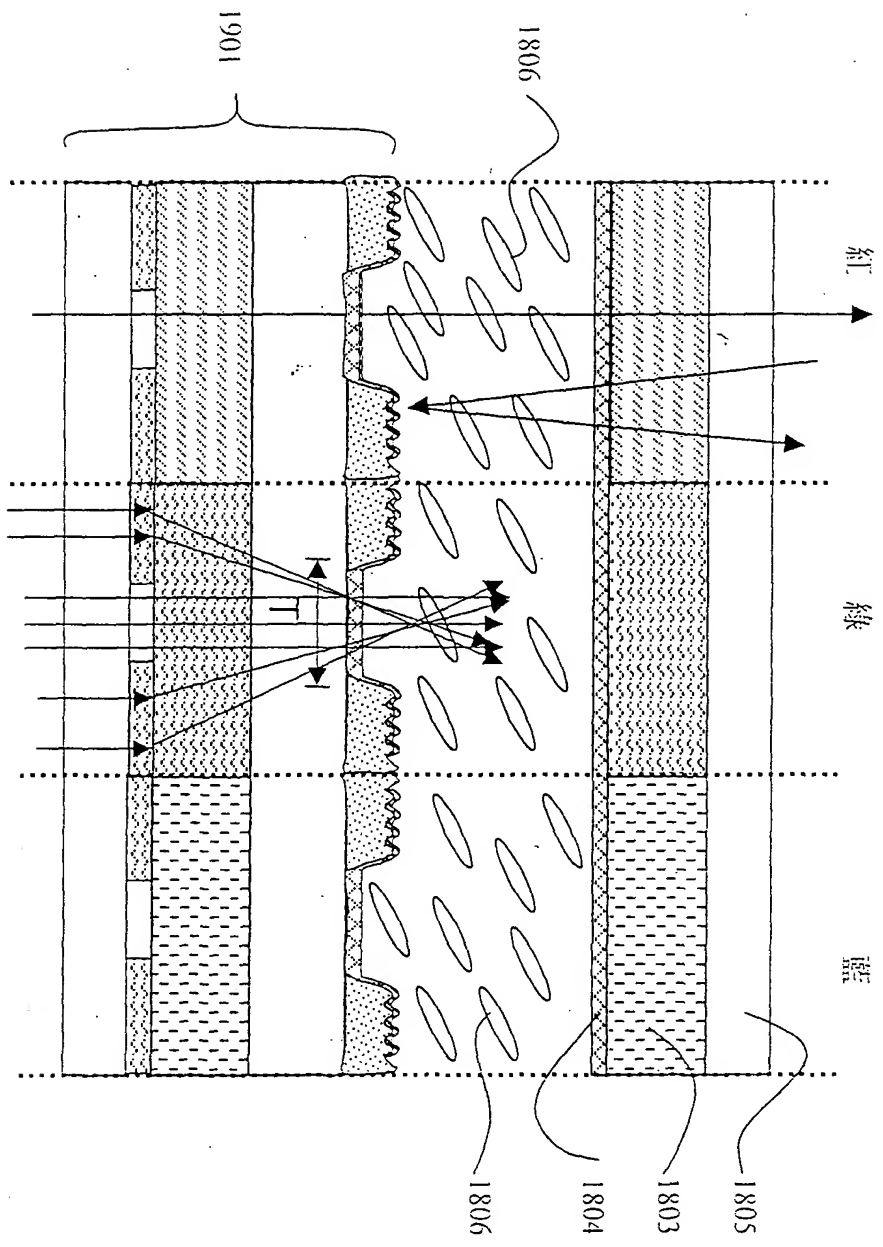


圖 19